КРАТКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

6 (с) | 6012
К 78 | Краткий
политехнический
словарь

Зак. 23-Д

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Колич. предыд. выдач

Зак. 23-Д

КРАТКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель Совета проф. Ю. А. СТЕПАНОВ (главный редактор).
Члены Совета: проф. Ф. С. ДЕМЬЯНЮК, инж. А. А. ЗНАМЕНСКИЙ (секретарь Совета), член-корр. АН СССР И. Н. ПЛАКСИН,
проф., д-р хим. наук | Б. Н. РУТОВСКИЙ |,
доц., канд. техн. наук Л. Я. ШУХГАЛЬТЕР

72
81
97

МЕТРОПОЛИТЕН

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1955

КАТАЛОГ

РЕДАКТОРЫ:

Б. С. БРЕСТИНА, А. А. ЗНАМЕНСКИЙ, Л. Я. ШУХГАЛЬТЕР

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ:

Зав. производственным отделом *М. Д. Пекарский*
Зав. иллюстративным отделом *И. Д. Агнаев*
Зав. технической редакцией *Л. И. Бокшицкая*
Технический редактор *Н. А. Тумаркина*
Зав. корректорской *И. П. Загрядсков*
Ответственный корректор *А. С. Бакулова*
Художественный редактор *И. И. Румянцев*

Сдано в набор 10/XI 1954 г. Подписано к печати 22/VI 1955 г. Бумага $84 \times 108/_{16}$. Физ. печ. л. 71+3 вклейки. Условн. печ. л. 117,67. Уч.-изд. л. 179,38. Тираж 200 000 экз. 1-й завод 75 000 экз. Т-04939. Цена книги 50 руб. Заказ № 1952.

Государственное издательство технико-теоретической литературы

Москва, В-71, Б. Калужская, 15.

Министерство культуры СССР. Главное управление полиграфической промышленности.
Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова. Москва, Ж-54, Валовая, 28.

АВТОРЫ

Андреев А. В., Антонов А. И., Арапов П. П., Бармаш А И., Беднякова А. В., Бенин Г. С., Бересневич В. В., Бернштейн С. А., Битюцков В И., Блюменберг В. В., Бонч-Бруевич М. Д., Бормотов А. Д., Булгаков Н. И., Векслер Б. А. Гавриленко И. В., | Гендлер Е. С. |, | Герливанов Н. А. |, Гибшман Е. Е., Голдовский Е. М., Горбунов П. П., Горяинов Ф. А., Гринберг Б. Г., Грюнер В. С., Дановский Н. Ф., | Дзевульский В. М. |, Дремайло П. Г., Дубец С. Г., Дьяченко П. Ф., | Дюрнбаум Н. С. |, | Егорченко В. Ф. |, Ельяшкевич С. А., Жеребов Л. П., Завельский А. С., Завельский Ф. С., Ивановский С. Р., Иткин И. М., Каждан А. Я., Кажинский Б. Б., Каплинский С. В., Касаткин Ф. С., Кацауров И. Н., Китайгородский И. И., Колесников И. Ф., Колосов В. А., Комаров Н. С., Котов Б. И., Линде В. В., Лебедев Н. В., Левитский Н. И., Локшин Я. Ю., Лутцау В. К., Маннербергер А. А., Михайлов В. А., Михайлов Н. М., Муравьев И. М., Нудельман Г. Э., Павлушков Л. С., Полуянов В. А., Поляков Е. С., Попов В. В., Попов Н. И., Рахлин И. Е., Ржевский В. В., Розенберг Г. В., Розентретер Б. А., Рокотян Е. С., Рукавишников В. И., | Рутовский Б. Н. |, Рывкин П. М., Смирнов А. П., Степанов Г. Ю., Степанов Ю. А., Тарасов Л. Я., Токарев Л. И., Успасский П. П., Федоров А. В., Фере Н. Э., Френкель Н. З., Хейфец С. Я., Хлопин М. И., Ходот В. В., Шамшур В. И., Шапиро А. Е., Шацов Н. И., Шишкина Н. Н., Шор Э. Р., Шпиченецкий Е. С., Шпринк Б. Э., Штерлинг С. З., Шутый Л. Р., Шухгальтер Л. Я., Эрвайс А. В., Яковлев А. В.

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Андреев Е. С., Беркенгейм Б. М., Берман Л. Д., Болтинский В. Н., Бонч-Бруевич В Л., Веллер М. А., Виноградов А. В., Гудцов Н. Т., Дегтярев И. Л., Демьянюк Ф. С., Добросмыслов И. Н., Еланчик Г. М., Жемочкин Д. Н., Журавченко А. Н., Злодеев Г. А., Каплунов Р. П., Кусаков М. М., | Левинсон Л. Е. |, Малов Н. Н., Маркус В. А., Метелицын И. И., Михайлов С. М., Оливетский Б. А., Павлов Н. Т., Панюков Н. П., Плаксин И. Н., Раков К. А., Ржавинский В. В., Ринберг А. М., Роговин Н. Е., Руденко К. Г., | Рутовский Б. Н. |, Рыжов П. А., Сандомирский В. Б., Скрамтаев Б. Г., Соков В. С., Соколов Н. С., Спиваковский А. О., Страментов А. Е., Стрелецкий Н. С., Третьяков А. П., Фаерман Е. М., Хачатуров Т. С., Чернов Н. В., Шергин А. П., Шестопал В. М., Шешко Е. Ф., Щапов Н. М., Якобсон М. О.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Директивы XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза и последующие решения Партии и Правительства предусматривают непрерывный рост и совершенствование социалистического производства на основе широкого и планомерного внедрения высшей техники в промышленность, сельское хозяйство, транспорт и в другие отрасли народного хозяйства СССР.

Технический прогресс — важный фактор систематического повышения производительности труда, улучшения использования всех материальных ресурсов, снижения себестоимости и роста социалистической рентабельности. Для освоения и эффективного использования новой техники в нашей стране созданы самые благоприятные условия. Советский народ, руководимый Коммунистической партией и Советским правительством, широко использовал огромные преимущества и возможности социалистической системы хозяйства и добился весьма высоких темпов технического прогресса.

Однако велики и дальнейшие задачи в области внедрения высшей техники. В борьбе за дальнейший подъем социалистического хозяйства, и в первую очередь тяжелой индустрии, важное значение имеет непрерывное развитие техники; необходимо систематически совершенствовать конструкции выпускаемых машин и технологические процессы, осваивать новые виды материалов и промышленной продукции.

Партия и правительство, определяя пути технического прогресса, указывают, что решающее значение в развитии техники имеют широкая электрификация народного хозяйства, подведение под все народное хозяйство мощной энергетической базы, комплексная механизация, автоматизация и всестороннее применение химических методов в производстве, использование атомной энергии в мирных целях.

Характерной особенностью технического прогресса в СССР является его массовость. Наряду с оснащением народного хозяйства новой техникой широко развертывается социалистическое соревнование за освоение этой техники, совершенствуются формы технического образования, развивается массовое изобретательство, крепнет творческое содружество деятелей науки и работников производства. В дело создания и освоения новой техники в СССР вовлечены широкие народные массы. Все растущий интерес к технике, ее достижениям и развитию проявляют рабочие и служащие различных профессий, колхозники, учащиеся и преподаватели средней и высшей школы, научные работники и многие другие представители советской интеллигенции.

Огромная любознательность в области технических знаний свойственна нашей молодежи. Особенно возросли запросы молодежи к техническим знаниям в связи с последними решениями Коммунистической партии и Советского правительства о развитии и улучшении среднего технического образования, политехнизацией средней школы и приходом ее выпускников на производство в качестве квалифицированных рабочих.

В этих условиях важное значение приобретает различная научно-техническая литература и, в частности, справочники и словари. Предлагаемый вниманию читателей Словарь содержит краткие статьи по различным отраслям техники и общенаучным дисциплинам. Не следует, однако, рассматривать Словарь как универсальное справочное пособие по всем многообразным областям техники; для подобных целей, как известно, существуют соответствующие специализированные справочники. Словарь ставит своей целью дать в самой сжатой форме объяснение понятий и терминов по вопросам, могущим

возникнуть при чтении газет, журналов, научных и технических книг, в связи с прослушанными лекциями и т. п.

Каждая подобная статья содержит определение данного термина, во многих случаях также сжатое описание технологического процесса, устройства или механизма, прибора или аппарата, указание назначения или области применения. Значительная часть статей посвящена объяснению научных терминов из области физики, химии, математики, механики, сопротивления материалов, гидравлики и других общетехнических дисциплин. Само собой разумеется, что сама идея Словаря по вопросам техники обязывала его составителей к особой лаконичности. Размер отдельных справок варьируется в зависимости от значимости и важности данного термина от краткого определения в одних случаях до небольших статей — в других.

При пользовании «Кратким политехническим словарем» необходимо иметь в виду следующее:

1. Статьи в Словаре расположены в алфавитном порядке. Название каждой статьи дано жирным прописным шрифтом. Если термин имеет несколько значений, то все они, как правило, объединены в одной статье, но с выделением внутри последней каждого значения в отдельности.

Если после слова, набранного жирным прописным шрифтом, дается другое слово в скобках, то это означает, что наряду с первым и основным термином существует также и другой, который менее распространен в нашей научно-технической литературе, но является синонимом первого.

2. Названия многих статей состоят из одного слова в единственном числе (напр., «Бетономешалка»). Если читатель не находит названия статьи в единственном числе, необходимо искать его во множественном (напр., «Мосты»).

Во многих случаях название статьи состоит из двух и большего числа слов. Такие составные термины даны в виде, наиболее распространенном в нашей научно-технической литературе. Однако обычный порядок слов иногда изменяется, если путем подобной перестановки на первое место возможно вынести главное по смыслу слово. Если прилагательное и существительное образуют одно понятие (напр., «Автоматический завод»), то статью нужно искать, как правило, на прилагательное. В тех случаях, когда название статьи включает имя собственное, последнее выносится на первое место (напр., «Бутлерова теория строения»).

3. Поскольку в одной небольшой статье-заметке нельзя сколько-нибудь полно изложить все относящиеся к ее теме вопросы, а многие термины взаимосвязаны, в Словаре широко используется система ссылок на другие статьи, в которых эти вопросы дополнительно освещаются или хотя бы затрагиваются. Например, статья «Детали машин» содержит ссылки на статьи *Валы*, *Муфты*, *Подшипники*, *Зубчатые колеса* и др. Ссылка на другую статью выделяется *курсивом*.

4. Выделение в тексте статьи различных значений данного термина либо сведений, относящихся к нескольким разновидностям данного объекта или к особым видам данного процесса или понятия, осуществляется с помощью р а з р я д к и.

5. Перечень принятых в Словаре обозначений единиц измерений приведен ниже. Там же дан и список основных сокращений многих общеупотребительных слов, например, «пром-сть» вместо «промышленность»; «к-рый» вместо «который»; «фиг.» вместо «фигура» и т. д.

6. В приложении к Словарю приведены таблицы наиболее употребительных в технике единиц измерений.

При огромном терминологическом разнообразии, свойственном современным техническим знаниям, отдельные термины могли быть вовсе упущены. Возможны также и недостатки в трактовке некоторых терминов. Всякого рода отзывы, пожелания и указания читателей, вытекающие из опыта пользования «Кратким политехническим словарем», будут с благодарностью приняты и изучены, а также использованы в случае возможного переиздания.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

1. Обозначения единиц измерения

а	ампер
ач	амперчас
Å	ангстрем
ат	атмосфера техническая (манометрическая)
ата	атмосфера абсолютная
ати	атмосфера избыточная
б	бар
в	вольт
вб	вебер
вт	ватт
втсек	ваттсекунда
втч	ваттчас
г	грамм
га	гектар
гб	гильберт
гвт	гектоватт
гвтч	гектоваттчас
гн	генри
гпз	гектопьеза
град	градус
гс	гаусс
гц	герц
дб	децибел
дг	дециграмм
дж	джоуль
дл	децилитр
дм	дециметр
дм	дюйм
дн	дина
к	кулон
кал	калория малая
кв	киловольт
ква	киловольтампер
квт	киловатт
квтч	киловаттчас
кг	килограмм
кгм	килограмм-метр
кгм/сек	килограмм-метр в секунду
кг/см²	килограмм на квадратный сантиметр
кгц	килогерц
кдж	килоджоуль
ккал	калория большая
км	километр
км²	километр квадратный
л	литр
лк	люкс
лм	люмен
л. с.	лошадиная сила
м	метр
м²	метр квадратный
м³	метр кубический
ма	миллиампер
мв	милливольт
мвт	милливатт
мг	миллиграмм
мгвт	мегаватт
мгвтч	мегаваттчас
мггц	мегагерц
мгдж	мегаджоуль
мгн	миллигенри
мгом	мегом
мин.	минута
мк	микрон
мка	микроампер
мкв	микровольт
мквт	микроватт
мкгн	микрогенри
мкк	микрокулон
мкмкф	микромикрофарада
мком	микроом
мкс	максвелл
мксек	микросекунда
мкф	микрофарада
мл	миллилитр
мм	миллиметр
мм вод. ст.	миллиметр водяного столба
мм рт. ст.	миллиметр ртутного столба
ммк	миллимикрон
мсек	миллисекунда
об/мин	оборотов в минуту
ом	ом
пз	пьеза
пуаз	пуаз
сб	стильб
св	международная свеча
сг	сантиграмм
сек.	секунда
сим	сименс
см	сантиметр
сн	стен
спз	сантипуаз
т	тонна
ф	фарада, фот
фт	фут
ц	центнер
э	эрстед
эв	электрон-вольт
эрг	эрг

2. Принятые сокращения

ат. в.	атомный вес
г.	год, город
гл. обр.	главным образом
д. б.	должно быть
диам.	диаметр
др.	другие
ж. д.	железная дорога
ж.-д.	железнодорожный
к-во	количество
коэф.	коэффициент
к. п. д.	коэффициент полезного действия
к-рый	который
м. б.	может быть
мех.	механический
млн.	миллион
млрд.	миллиард
мн.	многие
мн.др.	многое другое
мол. в.	молекулярный вес
наз.	называется
напр.	например
нек-рый	некоторый
пр.	прочее
пр-во	производство
пром-сть	промышленность
см.	смотри
стр.	страница
с. х.	сельское хозяйство
с.-х.	сельскохозяйственный
табл.	таблица
т. д.	так далее
т. е.	то-есть
т. к.	так как
т. н.	так называемый
т. п.	тому подобное
т. о.	таким образом
т-ра	температура
тыс.	тысяча
уд. в.	удельный вес
ур-ние	уравнение
фиг.	фигура
физ.	физический
ф-ла	формула
хим.	химический
ч.	час

А

АБАКА (абак) — верхняя плита *капители* — подкладка под архитрав. См. *Ордер*.

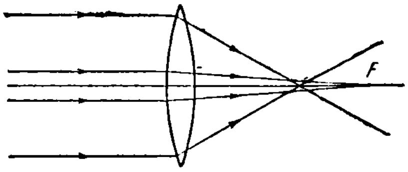
АБЕЛЬ-ПЕНСКОГО ПРИБОР — прибор для определения т-ры вспышки паров керосина, а также др. низкокипящих (до 50° С) жидкостей.

АБЕРРАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ — искажения изображений, даваемых оптическими системами, присущие самой оптической системе независимо от качества выполнения ее деталей.

Различают геометрические, хроматические и дифракционные А. о. с. Геометрические А. о. с. обусловлены формой отдельных элементов (линз, зеркал), образующих оптическую систему. Наиболее важные из них: *аберрация сферическая*, *кома*, *астигматизм* и *дисторсия*. Хроматическая А. о. с. обусловлена зависимостью показателей преломления веществ, использованных для изготовления оптической системы, от длины световой волны; она ведет к наложению друг на друга изображений, получаемых при помощи света различной длины волны. Дифракционные А. о. с. обусловлены явлениями *дифракции света* на оправах, диафрагмах и т. п. Полного устранения А. о. с. добиться невозможно. Однако путем усложнения оптической системы, подбора материалов для их изготовления и подобных мер можно существенно ослабить аберрацию, что является основной задачей при конструировании оптических систем.

АБЕРРАЦИЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ — кажущееся отклонение звезд от их истинного положения на небесной сфере, вызванное движением Земли.

АБЕРРАЦИЯ СФЕРИЧЕСКАЯ — недостаток линз со сферическими поверхностями, выражающийся в том, что лучи, падающие на края линзы, отклоняются от своего первоначального направления по выходе из

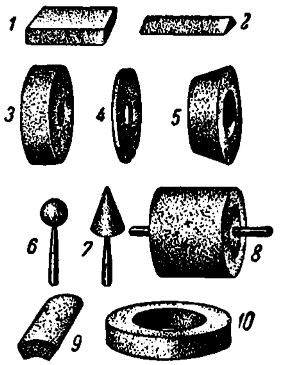


линзы сильнее, чем лучи центральные, и пересекают оптическую ось линзы ближе к самой линзе, чем центральные лучи (фиг.).

В результате изображение точки получается не в виде точки, а в форме более или менее размытого пятна-кружка. Изображение предмета вследствие А. с. получается поэтому не резкое. См. также *Аберрации оптических систем*.

АБИЕТИНОВАЯ КИСЛОТА — составная часть канифоли. Желтоватый порошок или кристаллы; т-ра плавления 182°. Растворима в спирте, эфире, хлороформе и бензине, нерастворима в воде. Применяется в пр-ве лаков и др. Эфиры ее используются в качестве пластификаторов (мягчителей).

АБРАЗИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — режущий инструмент для шлифования различных материалов (металла, дерева, кожи, стекла, пластмасс и т. д.), заточки инструмента и пр., изготовленный из *абразивов*. Различают естественный и искусственный А. и. Первый изготовляется из кусков горных пород, второй — из зерен природных или синтетических абразивов, сцементированных какой-либо связкой. А. и. бывает объемный в виде тел различной формы и плоскостный, представляющий собой тонкий слой абразивных зерен, наклеенный на бумагу или ткань, т. н. «шкурка». Типичные формы объемного А. и. (фиг.): *1* и *2* — прямоугольный и трехгранный бруски; *3* — диск (круг) для работы периферией; *4* — тонкий прорезной диск; *5* и *10* — чашечный круг и кольцо для шлифования торцом; *6* и *7* — шлифовальные головки, шаровая и коническая; *8* — дефибрерный камень (диам. до 2 *м*) для истирания древесины при пр-ве древесной массы; *9* — сегмент для наборных сегментных шлифовальных кругов. Кроме формы, А. и. характеризуется родом примененного абразива (алунд, карборунд и пр.), размером зерен (зернистостью), типом и прочностью связки, обусловливающими т. н. твердость А. и. и его способность к самозатачиванию (см. *Шлифование*), пористостью и структурой.



АБРАЗИВЫ — твердые кристаллические зернистые или порошкообразные материалы, служащие для обработки поверхностей, характеризуемой одновременным участием в процессе резания большого к-ва случайно ориентированных граней абразивных зерен, снимающих очень мелкие стружки. Эти свойства абразив-

ного процесса позволяют получать достаточно высокую производительность при наивысшей возможной точности обработки. Различают природные А.: *алмаз*, *корунд*, *наждак*, *гранат*, *кварц*, *пемзу*, *трепел*; искусственные или синтетические: карбид бора, *карборунд* — карбид кремния, *алунд* или *электрокорунд*, измельченное стекло, *крокус*. А. применяются в виде порошков, *шлифовальных кругов* и *брусков*, *точильных камней*, *шкурок*, полировальных и *доводочных паст*. С помощью А. можно обрабатывать изделия любой твердости — от алмаза и стали до дерева и кожи. См. также *Абразивный инструмент*.

АБРИС — схематический контур рисунка или изображения. В полиграфии под А. понимается контур рисунка и границы участков отдельных цветов и полутонов многокрасочного изображения, нанесенные на прозрачный материал (кальку, плюр, желатин). А. применяется при ручном изготовлении литографских форм. См. *Литография*, *Хромолитография*.

АБСИДА (апсида) — полукруглый или многоугольный в плане выступ с торца среднего пролета в языческих и древнехристианских *базиликах*, позже — в византийском и русском *водчестве*. А., расположенная с восточной стороны церкви, служила алтарем.

АБСОЛЮТНАЯ ВЕЛИЧИНА положительного числа есть само это число; А. в. отрицательного числа есть противоположное ему положительное число; А. в. нуля равна нулю. А. в. числа a обозначается $|a|$. А. в., или модуль, *комплексного числа* $a+bi$ равна $+\sqrt{a^2+b^2}$.

АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ — см. *Погрешность*.

АБСОЛЮТНАЯ СИСТЕМА МЕР — условное название системы физических единиц измерения, в к-рой за основные приняты единицы массы, длины и времени, напр. грамм, сантиметр и секунда. Единицы измерения всех остальных величин получаются из основных с помощью соотношений, выражающих те или иные законы природы, напр. в механике — с помощью законов Ньютона, в электротехнике — закона Кулона или закона Био-Савара и Лапласа. См. *Система CGS*, *Система MTS*, *Система MKS*.

АБСОЛЮТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА — т-ра, отсчитываемая от т. н. абсолютного нуля (—273,16° С). Обычно обозначается через $T_{абс}$ в отличие от т-ры, отсчитываемой от нуля по стоградусной шкале (точки плавления льда) и обозначаемой через t °С. Для перевода т-ры, выраженной в градусах стоградусной шкалы, в абсолютную надо к первой прибавить 273,16°, т. е. $T_{абс} = t° + 273{,}16°$.

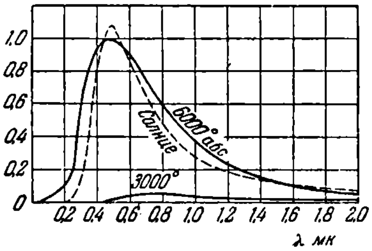
Абсолютный нуль — предел охлаждения вещества, при к-ром отсутствует тепловое движение молекул. Такое состояние вещества возможно лишь теоретически. Оно было обосновано М. В. Ломоносовым.

АБСОЛЮТНАЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ — система электрических единиц, получающаяся как развитие системы CGS (см. *Система CGS* и *система CGSM*) с основными единицами сантиметр, грамм, секунда в результате приравнивания магнитной проницаемости вакуума (пустоты) единице. Многие единицы абсолютной электромагнитной системы, напр. гаусс, максвелл, вошли в практику. На основе этой системы создана также и система практических электрических единиц, получившая повсеместное распространение.

АБСОЛЮТНО ТВЕРДОЕ ТЕЛО — см. *Система материальных точек*.

АБСОЛЮТНО ЧЕРНОЕ ТЕЛО — тело, к-рое полностью поглощает при любых т-рах электромагнитные волны любой длины. А. ч. т., как и все тела, не только поглощает, но одновременно и испускает т. н. тепловое излучение, энергия к-рого берется из запасов внутренней энергии тела. Количество и спектральный состав (см. *Спектр*) теплового *излучения* зависят от *абсолютной температуры* T А. ч. т. На фиг. 1 показано к-во энергии, излучаемой А. ч. т. при различных т-рах. Излучение А. ч. т. подчиняется ряду законов. 1) Общее к-во энергии, излучаемой телом с повышением т-ры, возрастает пропорционально T^4 (закон Стефана-Больцмана). На фиг. 1 общее к-во энергии равно площади, заключенной между осью абсцисс и соответствующей кривой. Здесь по горизонтальной оси отложены длины λ волн в микронах, по вертикальной оси — энергия, приходящаяся на долю той или иной λ в произвольных единицах. Кривые даны для различных абсолютных т-р А. ч. т. 2) Длина волны λ_m, на к-рую приходится максимум излучаемой энергии, меняется обратно пропорционально T (см. *Вина закон смещения*). 3) Излучаемая энергия, соответствующая λ_m, возрастает с повышением т-ры пропорционально T^5. При одинаковой т-ре А. ч. т. испускает больше энергии, чем любое другое, поэтому наиболее выгодным температурным источником света

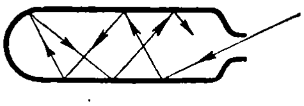
Фиг. 1.



Фиг. 2.

было бы А. ч. т., нагретое до 6000° абс. (при этой T величина λ_m соответствует видимой части спектра, средина к-рой приходится на $\lambda = 0{,}6$ *мк*). На фиг. 2 приведено распределение излучаемой энергии по длинам волн.

В природе существуют лишь тела, более или менее близкие к А. ч. т. (напр., сажа). Можно, однако, искусственным путем изготовить излучатель со свойствами А. ч. т. Для этого длинная и узкая трубка из тугоплавкого материала, напр. платины, помещается внутрь электропечки, к-рая нагревает стенки трубки до желаемой т-ры. Всякий луч, попавший внутрь трубки, выйдет обратно, лишь испытав многократные отражения, как показано на схеме А. ч. т. (фиг. 3). Так как при всяком падении на внутреннюю поверхность трубки отражается только часть света, то обратно выйдет лишь ничтожная доля упавших лучей и отверстие трубки



Фиг. 3.

будет действительно представлять А. ч. т. В трубке делают ряд перегородок с отверстиями для предупреждения однократных отражений при косых падениях света. Излучение, выходящее из конца трубки, будет излучением А. ч. т.

АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление в резервуаре, баллоне, котле и т. п. плюс давление окружающей среды (атмосферы). Условное обозначение А. д., измеряемого в атмосферах,— *ата.*

При отсчете по манометру получается не А. д., а разность между ним и атмосферным давлением.

АБСОЛЮТНОЕ ДВИЖЕНИЕ— см. *Сложное движение.*

АБСОРБЕР — аппарат, в к-ром осуществляется в промышленном масштабе *абсорбция* с целью: а) насыщения жидкости газом, б) очистки газов от вредных примесей и в) разделения газовой или паровой смеси на составные части с выделением нек-рых из них. А. представляет собой обычно башню, в нижнюю часть к-рой подается газ, а в верхнюю — жидкость. Газ удаляется сверху, а жидкость — снизу, чем осуществляется принцип противотока. Для увеличения поверхности соприкосновения газа и жидкости пользуются: а) продавливанием (барботированием) мелких струй и пузырьков газа сквозь слой жидкости, б) распылением или разбрызгиванием жидкости в газовом потоке и в) пропусканием газа через А., заполненный насадкой (напр., коксом), орошаемой жидкостью. Распыление и разбрызгивание жидкости в А. достигаются при помощи специальных брызгал, форсунок, быстровращающихся дисков, турбинок и т. п. Если абсорбция протекает с выделением тепла, то для сохранения оптимальных условий проведения процесса в А. устанавливаются охлаждающие змеевики или трубки. А. наз. также *скрубберам.*

АБСОРБЦИОННЫЕ МАШИНЫ — см. *Холодильные машины.*

АБСОРБЦИЯ — поглощение вещества из раствора или газовой смеси какими-либо твердыми телами или жидкостями — а б с о р б е н т о м. При этом предполагается, что поглощение является объемным, т. е. что весь объем поглощающего тела-поглотителя равномерно поглощает абсорбируемое вещество. А. г а з о в жидкостями зависит от их природы, а также от давления и т-ры, при к-рой происходит А.

А. с в е т а зависит от хим. природы вещества; обычно А. происходит избирательно в разных областях спектра, на основе чего можно вести анализ веществ,— в области видимой части спектра или в области ультрафиолетовой, или инфракрасной.

Термин А. применяется и в др. областях науки и техники для обозначения поглощения: А. электромагнитных волн, А. звука, А. радиоактивного излучения, А. рентгеновских лучей и т. д.

АБСЦИССА — см. *Координаты.*

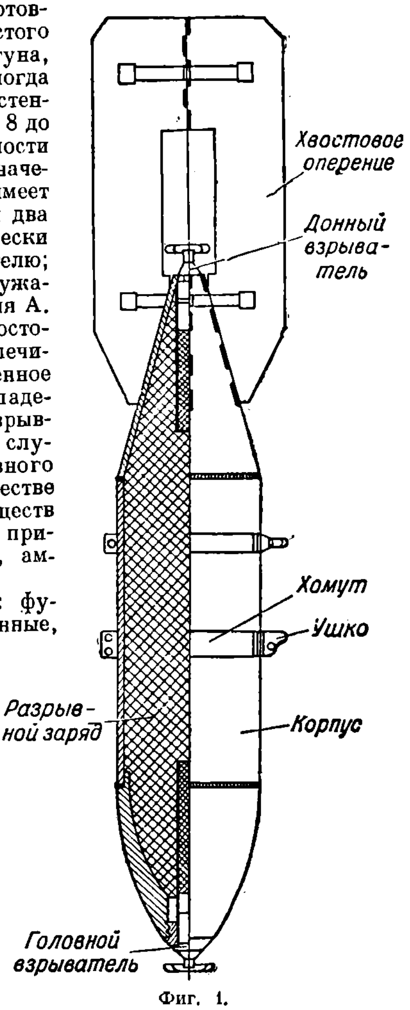
АВАНКАМЕРА —1. Часть поверхностного водоприемника, обычно отделяемая от русла реки ледозащитной стенкой или *запанью*, предохраняющей его от навала плывущего льда или леса.

2. Свободное водное пространство в верхнем *бьефе*, расположенное непосредственно перед входом в машинное здание гидросиловых установок.

АВАНПОРТ — внешняя часть водного пространства порта или гавани, защищенная от волн, приспособленная для якорной стоянки судов, ожидающих входа в порт для погрузо-разгрузочных операций. При большом скоплении судов разгрузка и погрузка их иногда производятся в А. при помощи пловучих элеваторов и *лихтеров.*

АВГИТ — *см. Пироксены.*

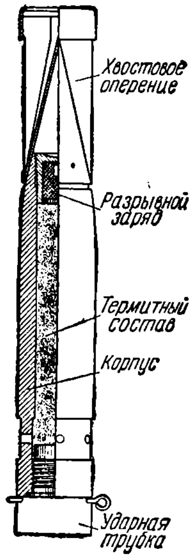
АВИАБОМБА — снаряд для поражения наземных, надводных и подводных целей, сбрасываемый с самолета: вес — от 0,5 *кг* до 10 *т* и более, длина от 10 *см* до 5 *м* и более и диаметр — от 5 до 60 *см* и более. С целью уменьшения сопротивления воздуха при падении А. и рационального размещения в ней взрывчатых веществ А. придается сигарообразная, грушевидная, каплеобразная или торпедообразная форма. Основные составные части А. следующие: а) к о р п у с, изготовляемый из простого или сталистого чугуна, железа, стали, а иногда из алюминия, со стенками толщиной от 8 до 200 *мм* в зависимости от размера и назначения А.; корпус А. имеет снаружи одно или два ушка для подвески А. к бомбодержателю; б) *взрыватель*, служащий для приведения А. в действие; в) хвостовое оперение, обеспечивающее определенное положение А. при падении, и г) *заряд* взрывчатого вещества, служащий для взрывного действия; в качестве взрывчатых веществ для такого заряда применяются тротил, аммонал и др.



Фиг. 1.

Различаются А.: фугасные, глубинные, бронебойные, осколочные, химические, дымовые, зажигательные осветительные и агитационные. Ф у г а с н ы е А. (фиг. 1) имеют большой разрывной заряд, предназначаемый для разрушения крупных объектов — зданий, фортификационных сооружений и т. п. и поражения военных целей — окопов, траншей, танков, бронемашин. Вес заряда взрывчатых веществ в фугасных А. составляет до 70% от их полного веса и колеблется от 50 *кг* до 7 *т* и более. Крупные А. снабжаются двумя взрывателями — головным и донным. Разновидностями фугасных А. являются г л у б и н н ы е А., предназначенные для борьбы с подводными лодками, снабженные взрывателями замедленного действия, и б р о н е б о й н ы е, служащие для действия по кораблям, защищенным броней. О с к о л о ч н ы е А. используются преимущественно для поражения живой силы, но могут также быть применены для бомбардировки аэродромов, артиллерийских батарей, самолетов противника в полете и т. п. Х и м и ч е с к и е А. служат для поражения живой силы противника, заражения

местности отравляющими веществами и т. п. По устройству напоминают осколочные А. со значительным увеличением в них заряда стойких отравляющих веществ (иприта, люизита) или нестойких (фосгена, дифосгена и др.), вес к-рых в химической А. достигает 60% от полного ее веса. Дымовые А. служат для образования дымовых завес. По устройству не отличаются от химических, снаряжаются дымообразующими веществами, т. е. такими, к-рые образуют дым при горении в воздухе (фосфор и специальные смеси), либо при соприкосновении с воздухом (хлорное олово, четыреххлористый титан). Зажигательные А. (фиг. 2) снаряжаются *термитом*, магниевыми особыми сплавами и пр.; по весу они бывают легкие (1—5 *кг*), средние (5—25 *кг*) и тяжелые (больше 25 *кг*). Для более эффективного зажигательного действия в общую оболочку заключают до 100—200 легких или средних зажигательных А., к-рые при разрыве оболочки разлетаются по значительной площади. Осветительные А. применяются для освещения местности при ночных действиях — при разведке, аэрофотосъемке, бомбометании. Они снабжаются парашютом для замедления приземления; при действии осветительной А. можно рассматривать с высоты 1000 *м* освещенную площадь до 1 *км*². Агитационные А. содержат вместо заряда взрывчатых веществ листовки и др. литературу, к-рые разбрасываются при разрыве оболочки А.



Фиг. 2.

При особом устройстве стабилизатора А. при падении может издавать воющие звуки для психологического воздействия. Такие А. наз. воющими. (Об атомной и водородной бомбах см. *Атомная (ядерная) энергия.*)

АВИАЛЬ — см. *Алюминиевые сплавы.*

АВИАНОСЕЦ — боевой корабль, предназначенный наносить своей авиацией бомбовые и штурмовые удары по кораблям противника и его береговым объектам. А. оборудованы для приема колесных самолетов и имеют полетную палубу для их взлета и посадки. Величина современных А. доходит до 60 000 *т* и скорость до 33 узлов; вооружены преимущественно зенитной артиллерией среднего и малого калибра, а также 127 *мм* орудиями. А. без полетной палубы, снабженный катапультами для спуска гидросамолетов, наз. гидроавианосцем.

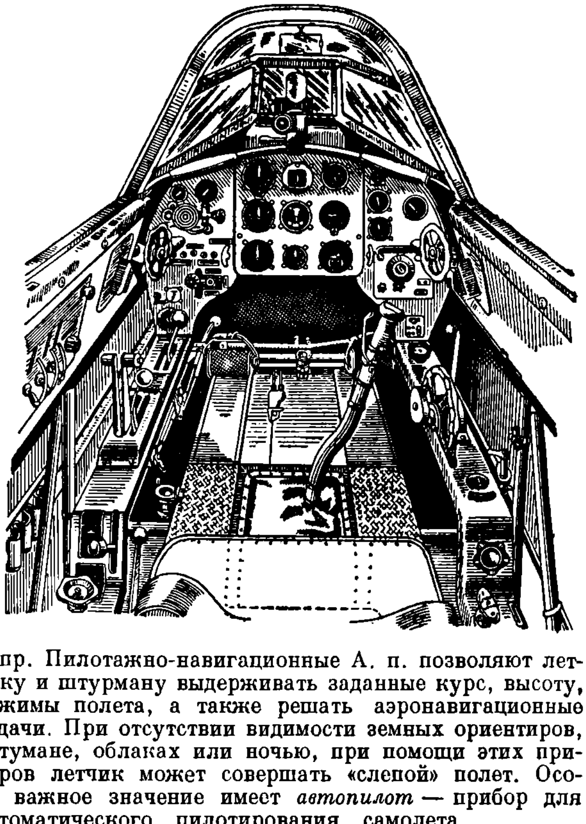
АВИАПУЛЕМЕТ— *пулемет*, устанавливаемый на самолете; от обыкновенного пулемета отличается большей скорострельностью (1500 и более выстрелов в минуту), меньшим весом и обтекаемой формой. А. подразделяются на нормального калибра и крупнокалиберные, а установки их делаются неподвижными и подвижными. К числу неподвижных относится установка в передней части фюзеляжа (см. *Самолет*), стрельба из которой осуществляется летчиком при наводке А. направлением самолета на цель. Подвижные установки А. бывают турельные, допускающие ограниченный поворот пулемета по вертикали и на 360° в горизонтальной плоскости, и шкворневые, у к-рых ограничен и горизонтальный и вертикальный обстрелы. В зависимости от места установки подвижные А. различают хвостовые, кормовые, подкормовые, носовые, люковые и крыльевые. Для стрельбы из А. могут применяться пули обыкновенные, бронебойные, трассирующие, зажигательные и комбинированного действия.

АВИАПУШКА — автоматическая пушка, устанавливаемая на истребителях, бомбардировщиках и штурмовиках.

Калибр А. от 20 до 60 *мм*. Скорострельность от 100 до 500 выстрелов в минуту. Огонь из А. ведется различными *артиллерийскими снарядами* в зависимости от цели: осколочными — по самолетам и пехоте; бронебойными — по *танкам*, *бронеавтомобилям* и *самолетам*, имеющим *броню*; зажигательными — по различным сооружениям, а также бронебойно-трассирующими и др.

АВИАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ — приборы, устанавливаемые на летательных аппаратах и подразделяемые на пилотажно-навигационные, контрольно-измерительные по работе *авиационного двигателя* и вспомогательные.

К числу пилотажно-навигационных А. п. относятся авиагоризонт, компас, аппаратура радионавигационная, указатели: вертикальной скорости (вариометр), воздушной скорости, высоты (высотомер, альтиметр, барограф), поворота и скольжения



и пр. Пилотажно-навигационные А. п. позволяют летчику и штурману выдерживать заданные курс, высоту, режимы полета, а также решать аэронавигационные задачи. При отсутствии видимости земных ориентиров, в тумане, облаках или ночью, при помощи этих приборов летчик может совершать «слепой» полет. Особо важное значение имеет *автопилот* — прибор для автоматического пилотирования самолета.

А. п. контрольно-измерительные по работе двигателя: указатели количества горючего и масла, скорости вращения вала (числа оборотов в минуту), давления (манометры) и т-ры (аэротермометры).

К числу вспомогательных А. п. относятся указатели перегрузки, положения шасси, закрылков и пр.

По принципу действия А. п. делятся на манометрические, механические, гироскопические, основанные на использовании свойств гироскопа, электрические и смешанные. Особенно широко применяются гироскопические А. п., как дающие наименьшее запаздывание в показаниях, а также электрические.

Все перечисленные А. п. размещаются на приборных досках у летчика, штурмана, бортмеханика. На фиг. показана кабина летчика на одноместном самолете-истребителе; доска с приборами находится перед сидением летчика.

На нек-рых самолетах имеется до 60 различных А. п. Поэтому для облегчения пилотирования широко применяется автоматика, что дает летчику возможность сосредоточить свое внимание на решении навигационной или боевой задачи.

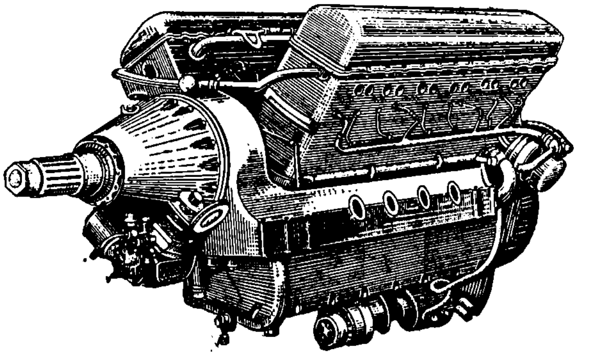
АВИАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель, устанавливаемый на летательном аппарате и создающий тягу, необходимую для его полета. В зависимости от способа превращения тепловой энергии топлива в механическую А. д. делятся на: поршневые (см. *Авиационный двигатель поршневой*) и реактивные (см. *Авиационный двигатель реактивный*).

По способу получения тяги А. д. бывают винтовые, реактивные и комбинированные — турбовинтовые. Винтовые А. д. создают тягу вращением воздушного винта и применяются на самолетах, от к-рых требуется скорость полета не выше 700—800 *км/час*. Для полетов с большей скоростью современные винтовые поршневые А. д. непригодны, т. к. необходимая для этого мощность двигателя резко возрастает и поршневой двигатель приобретает чрезмерно большой вес и габариты. Полет со скоростью звука (около 1200 *км/час*) и со сверхзвуковой скоростью пока могут осуществлять только самолеты, снабженные реактивными двигателями.

Первые А. д. были паровыми. Изобретатель первого самолета А. Ф. Можайский в восьмидесятых годах прошлого века спроектировал, а Обуховский завод построил несколько таких двигателей. В 1849 инж. И. И. Третесский предложил использовать для полета аэростата реакцию струи воздуха, сжатого до 6 *ат*. В 1866 военный моряк М. Н. Соковнин предложил первый воздушно-реактивный двигатель с компрессором. В 1881 революционер Н. И. Кибальчич создал проект ракетного летательного аппарата. Н. Е. Жуковский разрабатывал вопросы реактивного полета и в 1904 предложил реактивный А. д., устанавливаемый на лопастях винта. К. Э. Циолковский в 1903 создал теорию полета ракеты и предложил схему устройства жидкостного реактивного двигателя. Б. С. Стечкин в 1929 дал теорию воздушно-реактивного двигателя.

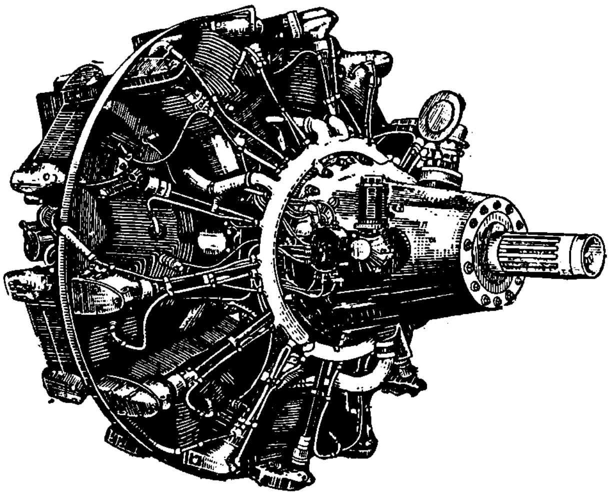
АВИАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ПОРШНЕВОЙ — поршневой *двигатель внутреннего сгорания*, устанавливаемый на *самолетах* и др. летательных аппаратах и создающий тягу винтом, необходимую для их полета.

По расположению цилиндров А. д. п. делятся на рядные и звездообразные. У рядных цилиндры расположены в один или два ряда V-образно (фиг. 1), реже — в три или четыре ряда H-образно. У звездообразных А. д. п. цилиндры расположены радиально (фиг. 2). По способу охлаждения цилиндров двигатели делятся на двигатели жидкостного и воздушного охлаждения. По способу приготовления горючей смеси двигатели делятся на карбюраторные и с непосредственным впрыском. У карбюраторных смесь топлива с воздухом приготовляется вне цилиндров — в карбюраторе и затем вводится в цилиндр, у вторых — топливо вводится прямо в цилиндр,



Фиг. 1.

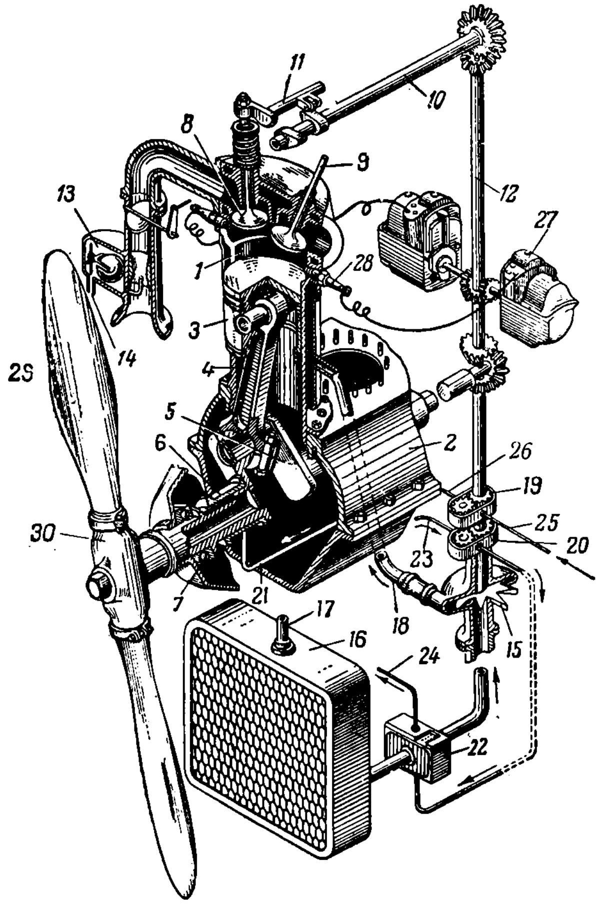
где и происходит образование горючей смеси. По способу воспламенения смеси А. д. п. бывают с электрическим зажиганием и с воспламенением от сжатия (дизели). Первые работают на легком топливе — бензине, вторые — на тяжелом: керосине, соляровом масле, дизельном топливе. По способу подачи воздуха в цилиндры различаются двигатели, в к-рых воздух поступает в цилиндры непосредственно из атмосферы, и



Фиг. 2.

двигатели с *нагнетателями*, в к-рых воздух подается в цилиндры при помощи нагнетателей. Почти все А. д. п. снабжены нагнетателями, что обеспечивает до нек-рой высоты сохранение мощности двигателя неизменной, несмотря на уменьшение плотности окружающего воздуха с высотой, а следовательно, повышает «потолок» самолета (см. *Наддув*). Схема устройства карбюраторного А. д. п. изображена на фиг. 3. Кривошипный механизм А. д. п. состоит из следующих деталей: *1* — цилиндр с рубашкой водяного охлаждения; *2* — картер; *3* — поршень; *4* — шатун; *5* — коленчатый вал; *6* — коренной подшипник; *7* — упорный подшипник. Механизм

газораспределения: *8* — впускной клапан; *9* — выпускной клапан; *10* — кулачковый вал; *11* — клапанное коромысло; *12* — вертикальный передаточный валик. Система питания: *13* — карбюратор; *14* — трубопровод, подводящий бензин из



Фиг. 3.

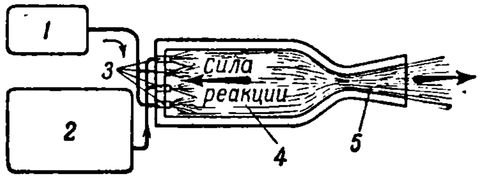
бака. Система охлаждения: *15* — водяной насос; *16* — радиатор; *17* — трубопровод, подводящий воду к радиатору от головок цилиндров; *18* — трубопровод, подводящий воду к рубашкам цилиндров. Система смазки: *19* — нагнетающая секция масляного насоса; *20* — откачивающая секция масляного насоса; *21* — масляная магистраль, подводящая масло к коренным подшипникам и для смазки двигателя; *22* — масляный радиатор; *23* — маслопровод для откачки масла из картера; *24* — маслопровод, возвращающий масло в масляный бак; *25* — маслопровод, подводящий масло из масляного бака; *26* — маслопровод, подводящий масло в масляную магистраль. Система зажигания: *27* — магнето; *28* — свеча. Воздушный винт: *29* — лопасти винта; *30* — втулка винта.

«Удельный вес» современных А. д. п. 0,3—0,6 *кг/л. с.*, удельный расход бензина в среднем 0,25 *кг/л. с. ч.*; эти двигатели строятся маломощными — от 20 до 500 *л. с.*, средними — до 1000 *л. с.* и высокой мощности — свыше 1000 *л. с.* Имеются А. д. п. мощностью в несколько тысяч *л. с.* Маломощные А. д. п. применяются на самолетах связи, учебных, спортивных, а также на специальных, напр. сельскохозяйственных и пр. А. д. п. высокой мощности устанавливаются на военных самолетах, истребителях и бомбардировщиках, а также на самолетах транспортной авиации. См. также *Авиация*.

АВИАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ РЕАКТИВНЫЙ — двигатель, устанавливаемый на летательных аппаратах и работающий по принципу образования силы реакции при истечении газа (образующегося при сгорании смеси топлива с окислителем) из отверстия в задней стенке двигателя. Сила реакции является силой тяги, заставляющей двигатель и летательный аппарат, на к-ром он установлен, двигаться вперед. Реактивные двигатели (РД) делятся на ракетно-реактивные (РРД) и воздушно-реактивные (ВРД). У первых необходимый для сгорания топлива окислитель берется в полет в заранее заготовленном виде. Поэтому РРД могут работать на любой высоте. У вторых используется кислород воздуха непосредственно из атмосферы, вследствие чего их применение ограничено высотой примерно 16 *км*.

РРД в свою очередь подразделяются на двигатели, работающие на твердом топливе,— пороховые реактивные двигатели (ПРД), или ракетные двигатели твердого топлива, и на двигатели, работающие на жидком топливе (горючее и окислитель),— жидкостные реактивные двигатели (ЖРД).

ЖРД как самолетный двигатель почти не применяется из-за большого расхода топлива — до 15—20 *кг/час* на 1 *кг* тяги. Он используется только в виде стартовых ракет (тяга 500—1500 *кг*, время действия около 25 сек.) как ускоритель при взлете, уменьшающий длину разбега, а также на кратковременно действующих самолетах-перехватчиках (истребителях). В частности, ЖРД применялись немцами во второй мировой войне на летающих снарядах «Фау-2». Изобретатель ЖРД К. Э. Циолковский разработал в 1903 и в последующие годы несколько проектов ракет для полетов в межпланетное пространство. Положительные качества ЖРД— независимость тяги от высоты и скорости полета, а также малый «удельный вес» двигателя (0,1 *кг* веса самого двигателя на 1 *кг* тяги). Простейшая схема ЖРД показана на фиг. 1. Горючее из баллона *1* и окислитель из баллона *2* поступают через форсунки *3* в камеру сгорания *4*; газы выходят наружу через сопло *5*.

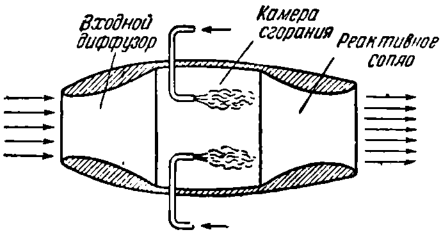


Фиг. 1.

ВРД подразделяются на бескомпрессорные и компрессорные. Бескомпрессорные ВРД отличаются тем, что необходимая подача сжатого воздуха для эффективного сжигания топлива осуществляется без применения компрессора. Они делятся на прямоточные и пульсирующие.

Прямоточные ВРД (фиг. 2) для повышения давления воздуха в камере сгорания используют только скоростной напор встречного потока. Присущие им положительные особенности: простота конструкции, легкость, а также возрастание реактивной тяги про-

порционально квадрату скорости полета. Поэтому они особенно выгодны при больших сверхзвуковых скоростях полета. Недостаток — ничтожная тяга на малой скорости полета. Прямоточные ВРД могут поэтому применяться на самолетах только в сочетании с др.



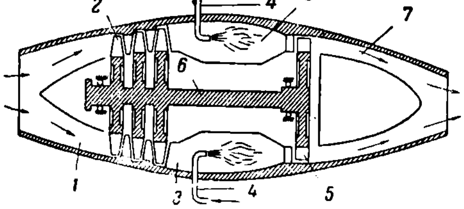
Фиг. 2.

двигателями, напр. ЖРД, обеспечивающими необходимую тягу при взлете и на малых скоростях полета.

П у л ь с и р у ю щ и й ВРД отличается от прямоточного тем, что воздух поступает в камеру сгорания не непрерывно, а периодически, импульсами. Давление в камере повышается за счет сгорания топлива. Пульсирующий ВРД может развивать необходимую тягу и при малых скоростях полета. Конструкция его проста, «уд. вес» 0,15—0,3 *кг* на 1 *кг* тяги. Применялся во второй мировой войне на *самолетах-снарядах*. Основной недостаток — большой расход топлива.

К о м п р е с с о р н ы е ВРД имеют центробежный или осевой компрессор, приводимый в действие *газовой турбиной* или *авиационным двигателем поршневым* и соответственно подразделяются на турбокомпрессорные, или турбореактивные, и мотокомпрессорные.

Т у р б о к о м п р е с с о р н ы е, или т у р б о р е а к т и в н ы е, ВРД получили наиболее широкое распространение и применяются на современных скоростных самолетах. Основные положения их теории даны советскими учеными Б. С. Стечкиным, В. В. Уваровым и др. Схема т у р б о р е а к т и в н о г о д в и г а т е л я с осевым компрессором представлена на фиг. 3. Воздух, проходя через диффузор *1*, подтормаживается и попадает в осевой компрессор *2*; из компрессора под давлением поступает в камеру сгорания *3*. Здесь происходит непрерывное сжигание вводимого через форсунки по трубкам *4*

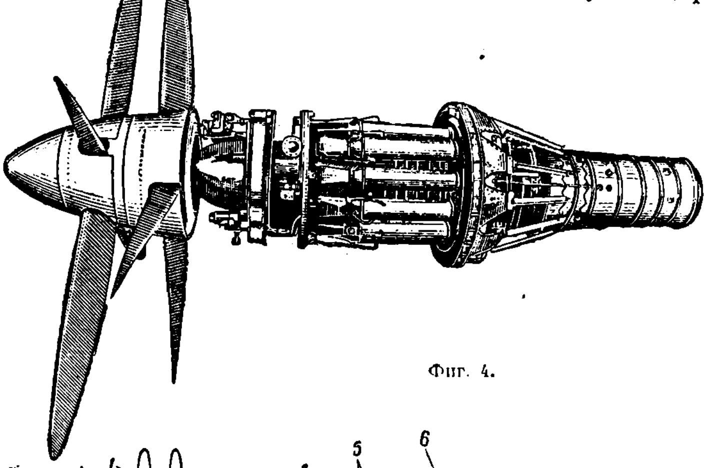


Фиг. 3.

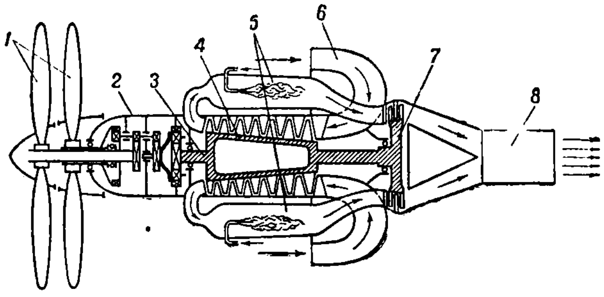
топлива, и к горячим продуктам сгорания подмешивается холодный воздух для понижения т-ры до 700—870° С; смесь воздуха и продуктов сгорания поступает в газовую турбину *5*, в лопатках к-рой расширяется и приводит ее во вращение. Турбина связана валом *6* с компрессором и обеспечивает непрерывную его работу. Из турбины газы с уменьшенным давлением поступают к реактивному соплу *7* и с большой скоростью выходят наружу, благодаря чему и создается сила тяги.

Тяга турбореактивных двигателей с высотой и скоростью полета уменьшается, экономичность увеличивается. Для облегчения взлета самолета с таким двигателем иногда используют двигатели-ускорители и др. средства. «Удельный вес» турбореактивного двигателя 0,3—0,5 *кг* на 1 *кг* тяги, расход топлива 1,05—1,5 *кг/час* на 1 *кг* тяги.

Разновидностью ВРД являются т у р б о в и н т о в ы е с и л о в ы е у с т а н о в к и. Последние снабжены винтом или винтами на валу двигателя впереди компрессора. Общий вид подобной установки дан на фиг. 4. Сила тяги складывается из тяги, возникающей как сила реакции при истечении газов из сопла, и из тяги винта (винтов), вращаемого специальной газовой турбиной или той же, к-рая вращает компрессор. При малой скорости полета основная доля тяги получается от работы винтов, на большой скорости — за счет силы реакции. Схема турбовинтовой силовой установки представлена на фиг. 5: *1* — воздушные винты; *2* — редуктор; *3* — вал двигателя; *4* — осевой компрессор; *5* — камеры сгорания; *6* — воздушный диффузор; *7* —газовая турбина; *8*— реактивное сопло. См. также *Авиация*.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

АВИАЦИЯ — воздушный флот, использующий летательные аппараты тяжелее воздуха (*самолеты, гидросамолеты, вертолеты, планеры* и др.), т. е. совокупность кадров специалистов, летательных аппаратов и наземных средств; теория и практика полетов. А. делится на военную и гражданскую. В о е н н а я

А., или военно-воздушные силы (личный состав и материально-техническая база),— часть вооруженных сил государства. Военная А. делится в основном на А. сухопутную и морскую. По своему назначению военная А. подразделяется на: бомбардировочную, истребительную, штурмовую и специального назначения (воздушно-десантную, ПВО, связи, санитарную, транспортную и учебную). Самолеты-бомбардировщики предназначены для сбрасывания бомб на войска и военные объекты противника; истребители, обладающие большой скоростью и маневренностью, служат для борьбы с вражескими самолетами и частично для действия по земным целям; бронированные штурмовики с мощным стрелково-пушечным вооружением используются для уничтожения живой силы и техники противника на поле боя. В морской А. применяются также торпедоносцы. Во второй мировой войне применялись *самолеты-снаряды*, направляемые на цель с земли или с самолета.

Гражданская А. делится на транспортную, осуществляющую пассажирские, грузовые и почтовые перевозки, санитарную, учебную, спортивную и специального применения, напр. для посевов с воздуха, борьбы с вредителями растений, ликвидации лесных пожаров, разведки косяков рыб на рыбных промыслах, проводки морских судов во льдах, аэрофотосъемки, геологических разведок и для различных научных исследований.

А. в СССР получила мощное развитие только после Великой Октябрьской социалистической революции. Несмотря на передовую роль русской авиационной мысли, в царской России самолеты строились полукустарным способом из иностранных материалов и гл. обр. по иностранным образцам. Исключение составляли построенный на Русско-Балтийском вагонном заводе в Петербурге в 1913 многомоторный тяжелый самолет «Русский витязь», несколько самолетов «Илья Муромец», самолет «Святогор», гидросамолеты Д. П. Григоровича и нек-рые другие самолеты. Коммунистическая партия и Советское правительство уделяли исключительное внимание развитию А. в СССР и всячески ему содействовали. В 1918 г. был создан научный центр советской А.— ЦАГИ, затем ряд др. научных институтов, сооружены многие новые заводы и организованы конструкторские бюро.

За годы пятилеток СССР превратился в великую авиационную державу. В СССР созданы кадры летчиков, в полной мере овладевших передовой авиационной техникой. Многие из них покрыли себя вечной славой в борьбе с врагом в Великой Отечественной войне 1941—1945. Советские конструкторы А. Н. Туполев, Н. Н. Поликарпов, В. М. Петляков, С. В. Ильюшин, А. С. Яковлев, С. В. Лавочкин, А. И. Микоян и др. создали замечательные *самолеты*, а А. Д. Швецов, В. Я. Климов и др.— надежные и экономичные *авиационные двигатели*.

Советская А. показала свое значительное превосходство над вражеской в Великой Отечественной войне и успешно развивается в послевоенный период на основе передовой техники, оберегая мирный труд советского народа.

АВИЕТКА — устаревшее название легкого маломощного одно- или двухместного спортивного винтового *самолета* с поршневым *двигателем внутреннего сгорания*.

АВОГАДРО ЗАКОН — один из основных законов химии согласно к-рому в одинаковых объемах различных газов содержится при одинаковых т-рах и давлении одно и то же число *молекул*.

АВОГАДРО ЧИСЛО —число молекул в *грамм-молекуле* (моле) любого вещества: $N = 6{,}0235 \cdot 10^{23}$. Это число равно также числу атомов в грамм-атоме любого химически простого вещества или ионов в грамм-ионе, или элементарных зарядов e (e — заряд электрона) в заряде одновалентного грамм-иона.

А. ч. определяется различными независимыми друг от друга методами, причем получаемые при этом результаты достаточно хорошо согласуются друг с другом. См. *Авогадро закон*.

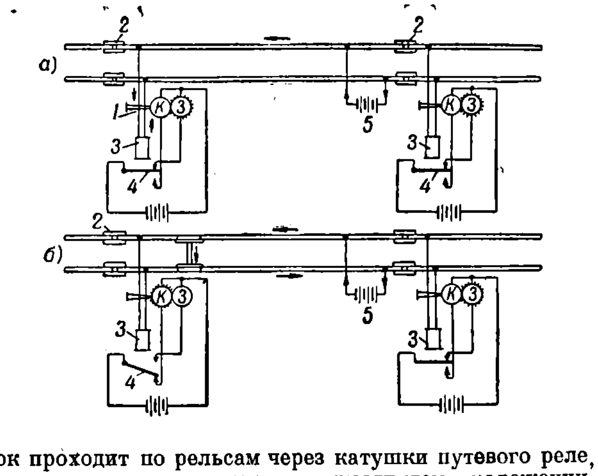
АВТОБАЗА — автоэксплуатационное предприятие, в задачи к-рого входит выполнение перевозочной работы, хранение, обслуживание и ремонт автомобилей, тягачей и прицепов, оказание им технической помощи на линии и снабжение эксплуатационными материалами.

А. включает гараж-стоянку, профилакторий, где осуществляются обслуживание и подготовка машин к работе, ремонтный отдел, проводящий плановый ремонт машин, и др. подразделения.

АВТОБЕТОНОМЕШАЛКА — автомобиль с установленной на его шасси *бетономешалкой*. А. предназначается для приготовления бетона и его доставки к месту укладки, а также для перевозки готового бетона от *бетонного завода* до потребителя. В первом случае в барабан А. загружается сухая смесь, перемешивание к-рой с водой осуществляется во время движения А. Во втором случае перемешивание загруженного в А. готового бетона производится для предотвращения его расслоения на составные части.

АВТОБЛОКИРОВКА (автоматическая блокировка)— совокупность автоматически действующих устройств, предназначенных для регулирования следования поездов на *перегоне*, при к-ром открытие и закрытие *светофоров* происходят автоматически, в результате воздействия самих движущихся поездов на сигнальные устройства. Связь между светофорами и движущимися поездами осуществляется посредством рельсовых цепей — электрических токов, проходящих по рельсам.

Принцип и схема действия А. заключаются в следующем (фиг.). С одной стороны изолированного рельсового участка *а* к рельсам *2—2* присоединяется источник тока *5*, а с другой — путевое реле *3*. Электрический



ток проходит по рельсам через катушки путевого реле, к-рые удерживают якорь в притянутом положении. Контакты якоря *4* замыкают цепь зеленой лампы светофора *1* (разрешающий огонь). Поезд, вступив на изолированный участок *б*, замыкает через первую колес-

ную пару рельсовую цепь, напряжение тока в обмотке реле резко понижается, якорь *4* отпадает и, замыкая соответствующие контакты, переключает светофор с разрешительного зеленого огня на запрещающий красный.

На ж. д. СССР в настоящее время применяется трехзначная система А., при к-рой на светофорах даются три вида сигналов: зеленый огонь, разрешающий следование с установленной скоростью и указывающий машинисту, что впереди свободно не менее двух блок-участков, желтый огонь, служащий требованием замедления хода и указывающий, что впереди свободен только один блок-участок, и красный огонь, требующий остановки. А. имеет весьма важное значение для повышения безопасности и обеспечения бесперебойного движения поездов.

А. называется также совокупность автоматически действующих устройств, исключающих возможность ошибочных манипуляций при обслуживании машин, аппаратов и приборов в разных областях техники. Например, А. системы конвейеров в топливоподаче электростанции предусматривает остановку всей системы либо части ее при аварии одного какого-либо конвейера. А. предусматривает также выключение станков автоматической линии при разладке одного из них.

АВТОБУС — пассажирский автомобиль вместимостью более 7 чел. По своему назначению А. разделяются на городские, междугородные и специальные. А. имеют большое применение в городском транспорте благодаря бесшумности, маневренности и большой скорости движения. Междугородные А. получили значительное развитие в связи со строительством автомобильных магистралей (существуют автобусные линии протяжением более 1000 *км*, напр., автобусная линия Москва — Симферополь и др.).

К числу специальных А. относятся служебные, санитарные и др.

АВТОВАГОН — самодвижущийся ж.-д. вагон с силовой установкой, предназначенный для перевозки пассажиров или, реже, грузов, а также для перемещения вагонов. Наиболее распространенными типами А. в настоящее время являются а в т о м о т р и с ы с двигателем внутреннего сгорания и электромоторные вагоны *моторвагонных поездов*. А. подразделяются по ширине колеи на ширококолейные и узкоколейные, а по роду службы — на пассажирские и грузовые.

Одним из видов автомотрис являются моторные вагоны дизельных поездов, состоящие обычно из одного-двух А. и четырех-шести прицепных вагонов. Моторные вагоны в дизельных поездах располагаются по концам его, управление всеми механизмами и двигателями осуществляется с одного поста управления. А. обладают высоким к. п. д. первичного двигателя и большой мощностью на тонну веса. А. удобны своей постоянной готовностью к движению в любую сторону и, как правило, обладают способностью развивать высокую скорость (выше 100 *км/час*).

АВТОГЕН — см. *Газовая сварка.*

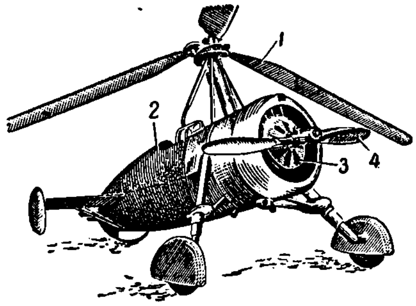
АВТОГРЕЙДЕР — см. *Грейдер.*

АВТОГУДРОНАТОР — см. *Гудронатор.*

АВТОДИН — устарелое название радиоприемника с регенеративным каскадом.

АВТОДРЕЗИНА (мотодрезина)—дрезина, приводимая в движение двигателем внутреннего сгорания, обычно автомобильного типа. Применяется для служебных поездок и перевозки материалов на прицепе. По устройству кузова А. разделяются на о т к р ы т ы е и з а к р ы т ы е; в зависимости от веса и размеров различают А. с ъ е м н ы е и н е с ъ е м н ы е. На ж. д. СССР применяются открытые съемные А. с бензиновым двигателем и цепной передачей, развивающие скорость до 50 *км/час*, и закрытые несъемные, к к-рым можно прицепить две малые платформы.

АВТОЖИР — летательный аппарат тяжелее воздуха (фиг.), у к-рого подъемная сила создается большим несущим винтом или ротором *1*, расположенным над фюзеляжем *2* и свободно вращающимся (самовращающимся, авторотирующим) под действием набегающего воздушного потока. Поступательное движение А. создается, как и на самолете, *авиационным двигателем 3*



с обычным воздушным винтом *4*. До 1932 все А. имели маленькие крылья с элеронами (см. *Самолет*) и хвостовое оперение самолетного типа. В дальнейшем начали строить А. без крыльев. Управление подобными А. производится наклоном плоскости вращения несущего винта в соответствующую сторону, осуществляемым пилотом при помощи ручки управления. Перед разбегом для взлета двигатель переключается временно на раскрутку несущего винта *1*. Во время разбега, обеспечиваемого воздушным винтом *4*, число оборотов несущего винта *1* возрастает и увеличивается его тяга, А. отрывается от земли и взлетает. С 1936 строили А., взлетающие без разбега (взлет-прыжок за счет мгновенного увеличения угла лопасти винта, затем нормальный взлет). Максимальная горизонтальная скорость построенных А. около 220 *км/час*, минимальная до 30 *км/час*. с развитием вертолетостроения (см. *Вертолет*) прекратилось строительство А.

АВТОКАР — см. *Автотележка.*

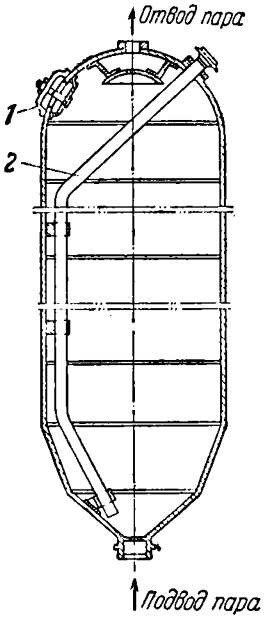
АВТОКАРБЮРИРОВАНИЕ — процесс разложения дегтя в зоне газификации *газогенератора.*

АВТОКАТАЛИЗ — ускорение реакции в результате каталитического действия одного из ее продуктов, напр. ускорение реакции *гидролиза* сложных эфиров за счет образования свободной кислоты. А. наблюдается часто при превращении твердых тел, причем катализатором является возникающая новая фаза. См. *Катализ.*

АВТОКИНОПЕРЕДВИЖКА — передвижная кинопроекционная установка, транспортируемая в специально приспособленной автомашине. А. состоит из *кинопроекционного аппарата* с усилителем и громкоговорителем, передвижной электростанции и переносного экрана. Шофер автомашины является одновременно мотористом передвижной электростанции. Демонстрирование фильма осуществляет киномеханик.

АВТОКЛАВ — аппарат, в к-ром совершаются физико-химические процессы при давлении выше атмосферного и различных т-рах. А. представляет собой замкнутый сосуд различной (чаще цилиндрической) формы и размеров; напр., в цветной металлургии А. применяются для выщелачивания бокситов (при получении алюминия), вольфрамовых концентратов и др.

А. для выщелачивания представляет собой цилиндрический сосуд (фиг.), верхняя часть к-рого имеет сферическую, а нижняя — коническую форму. Загрузка бокситов и щелочных растворов производится через люки *1*, расположенные в верхней части А. Через патрубок в нижней части А. подается пар, к-рый нагревает и перемешивает *пульпу*. Разгрузка пульпы из А. производится через трубу *2*, проходящую через всю длину А. до его основания, под давлением пара, заполняющего свободное пространство над пульпой. А. изготовляется из специальных сортов стали, чугуна, меди и других металлов. Внутренняя поверхность А. иногда покрывается свинцом, благородными металлами, эмалью или другими коррозионно-устойчивыми материалами.



Автоклав.

АВТОКЛАВ-ПРЕСС — см. *Вулканизационная аппаратура*.

АВТОКОЛЕБАНИЯ — незатухающие *колебания*, поддерживаемые в системе за счет энергии, поступающей из постоянного неколебательного источника. Например, в часах источником такой энергии является поднятая гиря или заведенная пружина.

АВТОКРАН — автомобиль, на шасси к-рого установлен *грузоподъемный кран* (фиг.), предназначенный для погрузочно-разгрузочных, а также монтажных работ.

Подъем груза и изменение вылета стрелы осуществляются при помощи лебедок, установленных на поворотной раме. Для удержания поднятого груза и стрелы крана в необходимом положении лебедки снабжены тормозами. Поворот стрелы осуществляется поворотным механизмом. Для торможения крана при его вращении поворотный механизм снабжен тормозом. Все механизмы крана приводятся в действие от двигателя автомобиля и управляются из кабины, расположенной на поворотной раме.

Автокран.

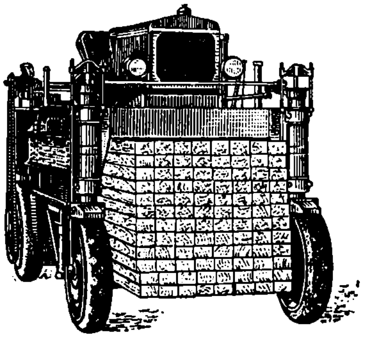
При работе крана ходовая часть автомобиля разгружается при помощи специальных домкратов.

АВТОЛ — см. *Смазочные масла*.

АВТОЛАКИ — лаки, применяемые для внешнего покрытия кузовов легковых автомобилей.

АВТОЛЕСОВОЗ — специальный автомобиль (фиг.), предназначенный для перевозки длинномерных *лесоматериалов*.

Двигатель, механизмы трансмиссии и управления, а также сидение водителя А. размещены на высоко



расположенной раме, опирающейся на стойки, связанные с колесами. Для поднятия груза под рамой между колесами имеется специальный подъемник, приводимый в действие от двигателя А. Управление погрузочно-разгрузочными операциями производится с места водителя. А. может быть использован не только для перевозки лесоматериалов, но и других длинномерных грузов (труб, металлического проката и др.).

АВТОЛИСТ — мягкая листовая сталь для изготовления деталей автомобиля (кузов, капот, крылья и др.) с помощью холодной штамповки. А. прокатывается из малоуглеродистой стали, содержащей 0,06—0,15% углерода. Современный способ получения А.— прокатка на непрерывных станах в горячем, а затем в холодном состоянии, с последующим отжигом, за к-рым следуют правка, *дрессировка* и резка на мерные размеры.

АВТОЛИТОГРАФИЯ—вид *литографии*, при к-ром художник-автор рисует непосредственно на литографском камне или на специальной бумаге, с к-рой изображение переводится затем на литографский камень.

АВТОМАГИСТРАЛЬ— автомобильная дорога, служащая для сообщения между значительно удаленными друг от друга пунктами или районами, имеющими важное народнохозяйственное или оборонное значение, и приспособленная для езды с высокой скоростью больших потоков автомобилей. Для обеспечения необходимой пропускной способности А. обычно

имеют ширину, допускающую движение не менее чем в два ряда в каждом направлении. Возможность движения с большой скоростью облегчается благодаря высокому качеству дорожного покрытия (асфальтобетон или цементобетон), пологому продольному профилю (уклоны и подъемы не более 4%) и соответствующей форме закруглений.

С целью обслуживания автомобилей в пути на А. предусматриваются станции обслуживания и заправочные пункты, а для удобства пассажиров и водителей — гостиницы и пункты отдыха.

В СССР строительству А. уделяется большое внимание. Построены и введены в эксплуатацию такие А., как, например, Москва — Симферополь, Москва — Минск и др.

АВТОМАТ — машина, выполняющая все необходимые для данной работы движения без содействия человека. А. нуждается лишь в предварительной наладке и общем (иногда дистанционном) контроле за его работой. Полные А. по окончании рабочего цикла самостоятельно начинают его сначала, и т. о. работа продолжается без вмешательства человека, пока не будет израсходован весь запас загруженных в машину заготовок или исходных материалов.

У *полуавтоматов* часть цикла, обычно загрузка заготовок и выгрузка изделий, выполняется вручную. По окончании одного автоматического цикла машина сама останавливается и д. б. пущена в ход рабочим. А. и полуавтоматы широко применяются в самых разнообразных областях пром-сти СССР: в машиностроении (особенно в автотракторном пр-ве), в текстильной и пищевой пром-сти, в электроламповом, стекольном, полиграфическом и др. производствах, в энергетике, транспорте, технике связи и пр. Удельный вес А. в машинном парке СССР в связи с быстро развивающейся *автоматизацией производства* непрерывно растет. Трудами советских ученых разработана общая методика проектирования А. См. также *Пистолет-пулемет.*

АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА — применение устройств, обеспечивающих автоматическое управление работой доменных и мартеновских печей, прокатных станов, литейных и формовочных машин и др. металлургических агрегатов. А. м. п. позволяет повысить производительность металлургического оборудования, интенсифицировать производственные процессы, снизить себестоимость выпускаемой продукции, а также коренным образом улучшить и оздоровить условия труда в металлургических цехах. См. также *Автоматизация производства.*

А. м. п. требует предварительного расчета, проектирования и внедрения необходимых устройств, напр. устройств для автоматизированного электроуправления загрузочными аппаратами доменной печи, устройств, автоматически регулирующих работу нажимных винтов прокатных станов, приборов, автоматически контролирующих плотность набивки форм в литейном пр-ве. А. м. п. основана на тщательной технической подготовке пр-ва, высокой квалификации и культуре всего обслуживающего персонала, роль к-рого при автоматизации сводится только к наблюдению за работой агрегатов.

Кроме создания полностью автоматизированных машин и агрегатов, значительную практическую ценность представляет их частичная автоматизация. Последняя не требует капитального переоборудования, т. к. может быть проведена путем модернизации существующих печей, агрегатов и отдельных механизмов.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА — применение машин, приспособлений, инструментов и приборов, позволяющих осуществлять производственные процессы без участия человека и только под его контролем. А. п. является следствием длительного и планомерного развития техники; в своем завершении она означает создание такой системы машин, посредством к-рой весь производственный процесс — от первичной обработки сырья до изготовления готового продукта — осуществляется автоматически, без непосредственного вмешательства человеческих рук. Закономерность перехода к А. п. была установлена еще Марксом: «Когда рабочая машина выполняет все движения, необходимые для обработки сырого материала без содействия человека, и нуждается лишь в контроле со стороны рабочего, мы имеем перед собой автоматическую систему машин...» (Маркс и Энгельс, Соч., т. 17, стр. 419).

К числу главнейших видов А. п. относятся: комплексная автоматизация производственных процессов; автоматический контроль, как местный, так и дистанционный (телеконтроль), включая автоматическое измерение, счет и учет; автоматическая сигнализация; автоматическая блокировка и защита; автоматическое управление, как местное, так и дистанционное (телеуправление); автоматическое регулирование хода производственных процессов; автоматическое выполнение вычислительных операций, а также операций по моделированию и др.

В социалистическом обществе, в период постепенного перехода к коммунизму, А. п. составляет объективно необходимую, закономерную линию технического прогресса. Она осуществляется путем постепенного перехода от полуавтоматических машин к автоматическим, от отдельных автоматических машин к автоматическим поточным линиям, а затем и к автоматическим системам машин в целых цехах и предприятиях. Автоматизация открывает совершенно неограниченные возможности роста производительности труда и приводит к резкому изменению характера труда. Неквалифицированный физический труд устраняется. В то же время резко повышается роль высококвалифицированных работников — установщиков, наладчиков, монтажников, электриков.

Только в социалистическом хозяйстве А. п. имеет благоприятные условия для своего неограниченного развития. Как мощное средство увеличения производительных сил, улучшения условий труда, поднятия культурного уровня и материального благосостояния трудящихся, ликвидации существенных различий между умственным и физическим трудом, А. п. является одним из важнейших направлений технической политики Коммунистической партии и Советского правительства. В капиталистических странах внедрение А. п. искусственно тормозится монополиями. Как и всякий прогресс техники при капитализме, А. п. обращается против рабочих, обусловливая рост безработицы, снижение жизненного уровня трудящихся.

А. п. находит широкое применение на предприятиях многих отраслей социалистической пром-сти. В машиностроении, напр., А. п. используется на самых различных участках. Весьма распространена автоматизация обработки металлов резанием с применением автоматических станков и *автоматических линий.* Эффективность станков-автоматов возможно показать на следующем сравнительном примере. Для обработки партии малых зубчатых колес м. б. использованы станки четырех видов: 1) токарные, 2) револьверные, 3) одношпиндельные и 4) шестишпиндельные автоматы. Количество станков, размер площадей и число

рабочих, потребных по каждому из этих вариантов, представлены в следующей таблице (в относительных величинах):

Станки	Количество станков	Потребная площадь	Число рабочих
Токарные	100	100	100
Револьверные . . .	40	90	40
Одношпиндельные автоматы	25	78	5
Шестишпиндельные автоматы	5	20	3

В ряде отраслей производства СССР создаются полностью автоматизированные цехи и заводы, как, напр., автоматизированные бетонные заводы, автоматизированные мельницы, хлебозаводы и т. д. Наиболее полным выражением идей А. п. в машиностроении является *автоматический завод* по изготовлению массовых деталей машин.

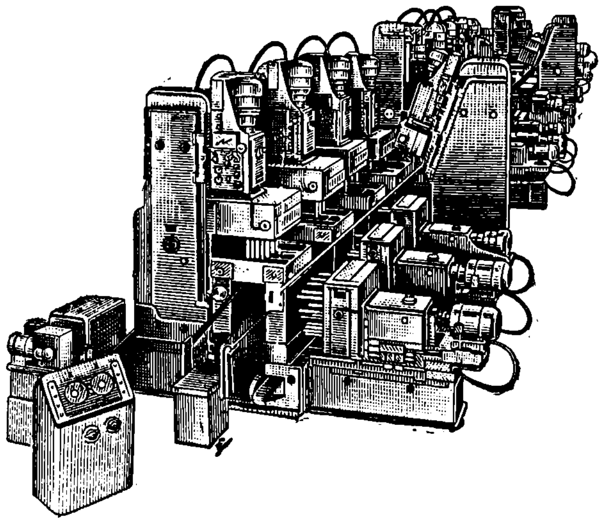
В металлургической пром-сти А. п. применяется для управления прокатными станами и др. сложными механизмами, а также для контроля и регулирования режима доменных и мартеновских печей. Приборы автоматического управления, установленные на печах Кузнецкого, Магнитогорского и др. заводов, работают с большой эффективностью, обеспечивая повышение производительности и экономию топлива. На электростанциях А. п. используется для автоматического контроля за режимом горения в топках и для связанного с ним автоматического управления подачей топлива и питанием водой.

Некоторые гидростанции уже теперь управляются с диспетчерского пункта на расстоянии десятков, а иногда и сотен километров, а па небольших гидростанциях специальные приборы, т. н. «автооператоры», самостоятельно запускают и останавливают агрегаты в зависимости от уровня воды. Полностью автоматизировано 90% районных гидростанций и тепловые электростанции, мощность к-рых составляет свыше 50% котельной мощности всех тепловых электростанций. Широкое применение имеет автоматическая защита электросетей. Она осуществляется приборами, к-рые автоматически выключают электросеть при повреждениях и включают ее обратно после их устранения, обеспечивая тем самым бесперебойную работу всей энергосистемы. А. п. призвана сыграть большую роль в хим. пром-сти. Непрерывные методы хим. пр-ва, строгое регулирование т-ры, давлений и др. параметров процесса, точная дозировка компонентов при изготовлении различных составов и т. д. могут успешно осуществляться только на базе А. п. Методы автоматизации лежат в основе производственного процесса на заводах сборного железобетона.

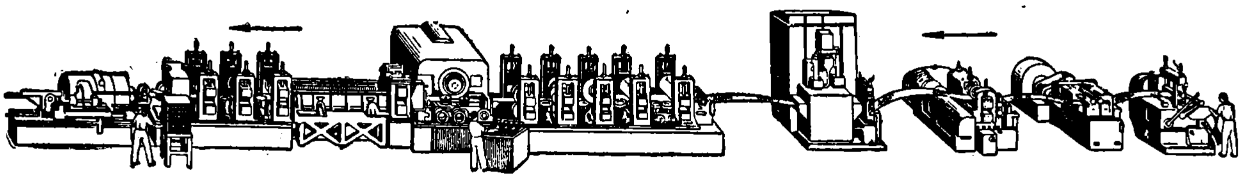
Увеличение масштабов пр-ва многих изделий народного потребления и продовольственных товаров сопровождается широким внедрением А. п. Создается оборудование для автоматизированной обработки ряда изделий народного потребления — ножей, вилок, топоров, бритв. На кондитерских фабриках автоматические линии позволили автоматизировать почти весь процесс пр-ва конфет, вплоть до их завертки (напр., автомат дает до 450 шт. ириса в минуту). Разлив молока, пива, вина, фруктовых и минеральных вод, включая мойку посуды, укупорку и этикетировку заполненных бутылок, на советских предприятиях целиком выполняют автоматические линии с высокой производительностью. Так, автоматические линии, работающие на пивоваренных заводах Москвы и Ленинграда, обладают производительностью 6000 бутылок в час.

Директивы XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану предусматривают дальнейшее развитие работ в области А. п. в черной и цветной металлургии, на электрических станциях, в легкой и пищевой пром-сти, а также в др. отраслях социалистической индустрии.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ — комплекс машин-орудий, автоматически выполняющих в определенной технологической последовательности весь цикл операций по пр-ву изделий и объединенных общими для всей линии механизмами управления и автоматическим транспортным устройством, перемещающим объект обработки от одной машины к другой. А. л. представляют собой дальнейшее развитие непрерывно-поточных линий (см. *Поточное производство*) и строятся в СССР для самых различных назначений.



Фиг. 1. Автоматическая станочная линия для обработки блока цилиндров дизеля.



Фиг. 2. Автоматическая линия — стан для электрической сварки труб.

А. л. получили широкое распространение на автомобильных, тракторных и др. заводах массового пр-ва.

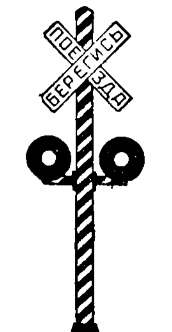
Станкостроители создали комплексные А. л. для обработки блока цилиндров мотора ЗИС, блока цилиндров мотора ГАЗ и др.; изготовлены А. л. для обработки ступенчатых валов и др. деталей.

На фиг. 1 изображена автоматическая станочная линия 1А58—1А78, изготовленная заводом «Станкоконструкция» и предназначенная для обработки блока цилиндров дизеля Ярославского автозавода (производительность — 20 блоков в час). А. л. выполняет сверление, зенкерование, снятие фасок и нарезание резьбы со стороны нагнетателя в верхней и нижней плоскостях блока цилиндров. Обрабатываемые блоки передаются с одной позиции на другую при помощи штанги, приводимой в движение от гидравлического привода. При передаче изделия с одного участка линии на другой изделие автоматически поворачивается, фиксация и зажим его во всех рабочих позициях осуществляются пневмогидравлически. Линия состоит из 22 станков. Одновременно работают 350 шпинделей. Общая мощность установленных электродвигателей 113 *квт*. Обслуживают линию 4 рабочих. В случае использования универсальных станков вместо А. л. для выполнения аналогичной работы понадобилось бы 24 рабочих.

На фиг. 2 изображена А. л., представляющая собой систему следующих машин для скоростной автоматической электрической сварки труб: разматыватель заготовки — стальной ленты, правильная машина, дисковые ножницы для обрезки кромок, обдувочное устройство для их зачистки, многоклетьевая гибочная машина, электросварочный аппарат, калибровочный станок и, наконец, обрезной станок для разрезки трубы на куски требуемой длины.

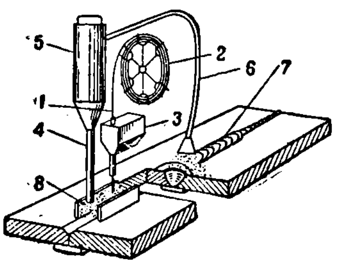
А. л. создаются и во многих др. отраслях отечественной пром-сти, в частности в легкой и пищевой. См. также *Автоматизация производства.*

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЕЗДНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ — сигнализация, при к-рой управление сигналами производится автоматически. При приближении поезда к переезду А. п. с. автоматически подает сигнал остановки, запрещающий водителям шоссейного транспорта переезжать ж.-д. путь. При ней по обе стороны полотна на переезде устанавливаются сигналы-мачты (фиг.) с расположенными на поперечине двумя фонарями с красными линзами. Вверху мачты над фонарями помещается переездной знак, состоящий из двух планок с надписью «Берегись поезда». Когда к переезду приближается поезд, лампы в фонарях поочередно зажигаются и гаснут; в нек-рых установках звонит звонок. Мигание красных огней начинается за 30 сек. до подхода к переезду самого скорого поезда и кончается после его прохода. Связь сигналов с поездом осуществляется рельсовыми цепями или рельсовыми педалями.



А. п. с. применяется также на горных ж. д. для сигнализации обвалов. Обвал действует на проволоку специальной изгороди. Натягиваясь, проволока разрывает специальный электрический контакт, что ведет к появлению красного сигнала. См. *Железнодорожная сигнализация.*

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА — электрическая дуговая *сварка* металлическим, реже угольным, электродом, при к-рой правильное горение сварочной дуги обеспечивается автоматически. А. с. открытой дугой не получила большого распространения вследствие малой производительности, редко превышающей более чем в 3—4 раза ручную сварку, и сложности конструкции сварочного оборудования. Широкое развитие и распространение получил созданный в СССР на основе работ Института электросварки Академии наук УССР и ЦНИИТМАШ метод А. с. под слоем флюса. Дуга образуется под слоем гранулированного флюса толщиной 25—50 *мм*, что допускает увеличение мощности сварочного тока до 250 *квт* и скорости сварки до 100 *м/час* и более (вместо 5—10 *квт* и 2—6 *м/час* при ручной сварке). Помимо огромного увеличения производительности при А. с. под слоем флюса значительно облегчается труд сварщиков. Одновременно достигаются улучшение качества сварки и уменьшение расхода электроэнергии. На фиг. представлена одна из схем А. с. под слоем флюса, где *1* — проволочный электрод, *2* — бухта электродной проволоки, *3* — автоматическая головка, *4* — трубка для подачи флюса, *5* — бункер для флюса, *6* — шланг для отсоса флюса, *7* — шлаковая корка готового шва, *8* — флюс. Тип установки и выполняемые ею функции зависят преимущественно от конструкции свариваемого изделия, расположения швов на нем и организации производственного процесса. Наибольшее применение имеют сварочные головки, специальные сварочные аппараты и сварочные трактора. Последние представляют собой одномоторные самоходные головки, перемещающиеся непосредственно по свариваемому изделию или по уложенным на нем легким направляющим.



Применяемые при А. с. флюсы представляют собой выплавленные и гранулированные силикаты с наибольшим размером частиц 3—3,5 *мм*.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СТРЕЛКА — *стрелка*, перевод к-рой осуществляют при помощи электродвигателя, включаемого самим поездом (или единицей подвижного состава). На трамвайных путях перевод А. с. производится электроприводом в случае, если поезд проходит определенное место перед стрелкой под током. На ж. д. на электропривод воздействуют р е л ь с о в ы е ц е п и, замыкаемые колесными парами поезда. А. с. находят применение в тех случаях, когда движение поездов производится по заранее известному плану, напр. стрелки двухпутного разъезда. В специальном приборе (накопителе) можно заранее набрать ряд заказов на установку стрелок движения поездов. По мере прохода поездов стрелка будет автоматически устанавливаться в заранее заказанное положение. А. с. применяются на механизированных *сортировочных горках*, где они входят в систему горочной автоматической централизации (ГАЦ), разработанную А. М. Брылеевым и Н. М. Фонаревым. А. с. имеются также на линиях пересечения на одном уровне путей *метрополитена.*

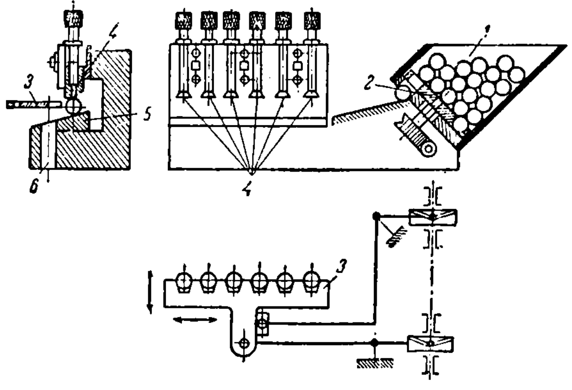
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ (АТС) — телефонная станция, на к-рой все операции по соединению абонентов между собой выполняются автоматически специальными механизмами, называемыми *искателями*. Телефонный аппарат абонента снабжается специальным механизмом (номеронабирателем), позволяющим «набирать» нужный номер путем посылки

в телефонную сеть электрических импульсов. Эти импульсы попадают на центральную телефонную станцию и управляют движением искателей. Сначала происходит соединение с подстанцией, затем с группой абонентов этой подстанции и т. д. до тех пор, пока не будет выделен нужный абонент. О произведенном соединении или о том, что требуемый номер занят, абонент извещается тоже автоматически при помощи специальных звуковых сигналов.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ — измерительные автоматы — приборы, осуществляющие автоматически комплекс контрольных операций, связанных с измерением, отбраковкой и рассортировкой на группы объектов пр-ва. Основными узлами А. и. п., применяемых в машиностроении и в металлообработке для измерения формы и размеров тел, являются: а) *загрузочный*; б) *транспортирующий*, подающий и устанавливающий изделие для измерения; в) *измерительный*, преобразующий и усиливающий импульс, посылаемый в результате измерения в срабатывающую часть; в) *клеймения или маркировки* и, наконец, г) *транспортирующий и сортирующий*. В зависимости от принципа, положенного в основу измерительного устройства, А. и. п. подразделяются на: механические, электрические, пневматические и оптические.

В механических А. и. п. связь между измерительным устройством и приводом сортировочного механизма осуществляется с помощью механической системы. В качестве измерителей применяются наборы калибров: жестких, раздвижных и клиновых.

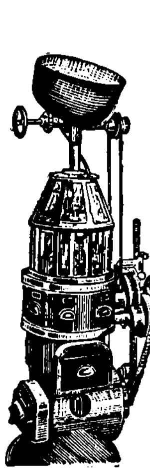
На фиг. 1 в качестве примера приведена схема автомата с набором жестких калибров, предназначенного для механической рассортировки шариков. Этот автомат имеет бункер *1*, на дне к-рого расположен вращающийся диск *2* с гнездами под шарики. Гребенка *3* пере-



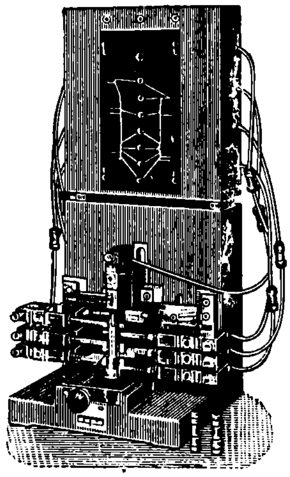
Фиг. 1.

двигает шарики по измерительным позициям, образованным регулируемыми калибрами *4*, концы к-рых расположены от измерительной поверхности бруска *5* на расстояниях, равных предельным размерам групп рассортировки шариков. Затем шарики через отверстия *6* попадают в соответствующие ячейки сортировочных ящиков. Подобные автоматы часто называют *контрольно-сортировочными машинами*. На фиг. 2 показан другой контрольно-сортировочный автомат для мелких изделий. Рассортировка изделий по размерам на А. и. п. может осуществляться на 30 групп и более. Многие А. и. п. производят рассортировку на три группы: годные, брак исправимый и брак неисправимый.

Электрические А. и. п. основаны на применении электроконтактных датчиков в сочетании с электронным реле. Полуавтомат для контроля размеров цилиндрических золотников (фиг. 3) при помощи



Фиг. 2.



Фиг. 3.

электрифицированных индикаторов показывает на экране результат измерений.

В пневматических А. и. п. сочетается пневматический метод измерения и электрическое управление сортировочными механизмами. Наконец, *оптические* А. и. п. основаны на применении оптики в сочетании с фотоэлементом.

Широкое применение А. и. п. получили в автотракторной (для контроля поршней, пальцев, поршневых колец) и шарикоподшипниковой (для контроля шариков, роликов, колец) и др. отраслях пром-сти.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЗАВОД — предприятие, на к-ром все операции производственного процесса (технологические, контрольные и транспортные) совершаются без непосредственного участия человека и лишь под его контролем. Созданный в годы четвертой пятилетки советский А.з. по пр-ву поршней автомобильных двигателей обслуживается всего пятью операторами в смену. Он является первым предприятием, на к-ром в едином автоматическом комплексе производятся столь разнородные технологические операции, как отливка, термическая и механическая обработка, лужение, а также ряд вспомогательных операций, как мойка, сушка, упаковка, контроль твердости, веса и размеров.

А. з. состоит из четырех основных производственных участков (плавильно-литейный; термический; механообработки; сортировки и упаковки), объединенных транспортерами, действующими синхронно с производственными агрегатами. Со склада алюминиевые чушки поступают по транспортеру в электропечь, оснащенную автоматическим регулятором т-ры расплава. Из печи жидкий металл поступает по желобу в автоматически действующий дозатор многопозиционной заливочной машины и заливается в кокили (металлические формы). После отрезания литников на автомате (литники специальным транспортером возвращаются в печь на пере-

плавку) поршни поступают по конвейеру на термический участок. Здесь установлены конвейерная печь, имеющая зоны нагрева и охлаждения, и соединенный с печью транспортером автоматизированный пресс для контроля поршней на твердость. Годные поршни попадают через бункер по склизу к оператору. Последний укладывает поршни в загрузочные позиции автоматической станочной линии. Линия состоит из многорезцовых токарных, сверлильных и расточных, фрезерных и шлифовальных станков, оснащенных автоматическими контрольными устройствами. С линии поршни поступают в агрегат для взвешивания, где сортируются по весу, и далее — в автомат для лужения. После этой операции производится окончательная расточка отверстия под поршневой палец. Отсюда поршни направляются на конвейер моечной машины и к автомату для автоматической сортировки поршней по степени точности размеров. В дальнейшем поршни поступают к упаковочному автомату и в упакованном виде — в ящиках — на склад. Диспетчерский пункт А. з. снабжен техническими средствами сигнализации, учета, контроля и управления.

А. з. создаются во многих отраслях советской пром-сти. В годы пятой пятилетки введены в эксплуатацию А. з. для изготовления железобетонных изделий — панелей стен, междуэтажных перекрытий, лестничных маршей и др. деталей для нужд жилищного строительства. Расширяется число А. з. в хлебопекарной пром-сти. См. также *Автоматизация производства*, *Автоматическая линия*.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТАН — см. *Прокатка труб*.

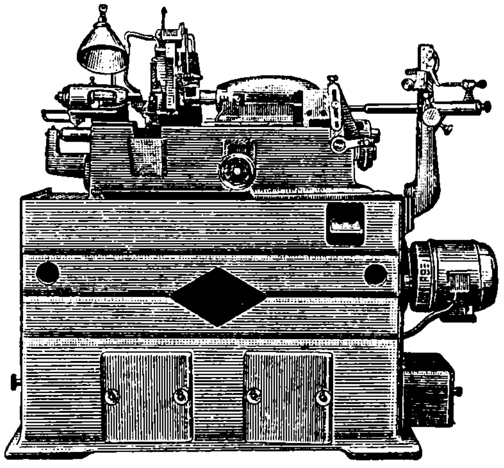
АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТАНОК (станок-автомат) — металлорежущий станок, у к-рого все движения рабочего цикла и управление ими совершаются без участия человека. Рабочим циклом А. с. наз. последовательность всех операций, необходимых для обработки изделия. А. с. работают с непрерывно повторяющимся рабочим циклом, к-рый включает также все операции по загрузке заготовок и выдаче готовых изделий.

А. с. во многих случаях состоят из следующих основных частей: 1) питательно-зажимное устройство, осуществляющее подачу прутка или штучных заготовок из *магазина* или *бункера*, правильную их ориентировку, установку и зажим в зажимном приспособлении; 2) главный привод движения резания с механизмами для изменения скорости и направления движения; 3) привод и механизмы для перемещения рабочих инструментов или обрабатываемого изделия в процессе обработки (движения подачи, отвода и подвода инструментов в рабочее положение); 4) механизмы управления, обеспечивающие выполнение всех рабочих, холостых и вспомогательных движений в требуемой технологическим процессом последовательности, а также непрерывное повторение рабочего цикла и остановку станка при израсходовании запаса заготовок или возникновении неполадок в работе; 5) различные вспомогательные устройства для обеспечения бесперебойной работы станка.

Существуют прутковые А. с. для производства изделий из прутка и магазинные — для обработки штучных заготовок, загружаемых в магазин или бункер.

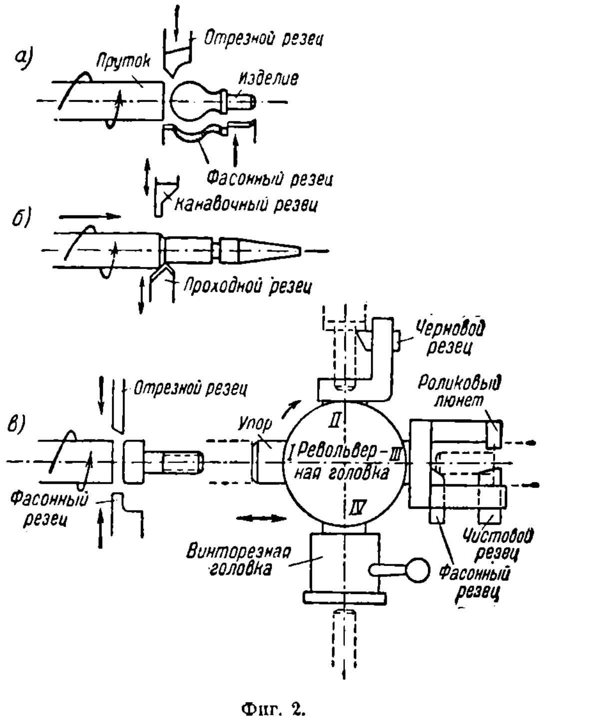
По роду работ различают токарные, сверлильные, резьбонарезные, фрезерные, шлифовальные и специальные А. с.

Токарные А. с. выполняют токарную обработку, часто в соединении со сверлильными и расточными работами, нарезанием резьб, легкими фрезерными операциями и т. д. Эти станки составляют основную массу А. с. и часто наз. просто автоматами.



Фиг. 1.

На фиг. 1 изображен общий вид одношпиндельного токарного А. с. для изготовления деталей из прутка, а на фиг. 2 — схемы работы токарного А. с.:

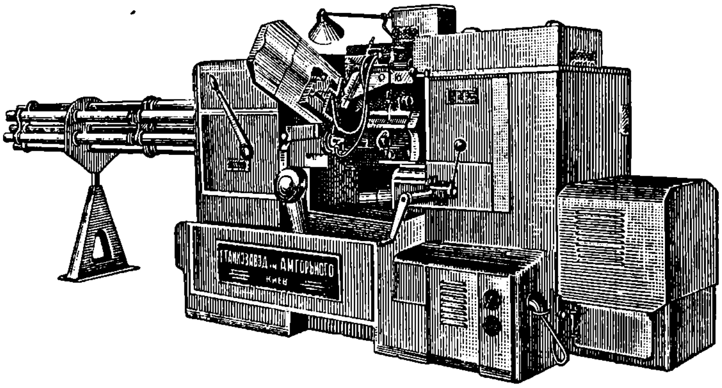


Фиг. 2.

а — фасонно-отрезного, *б* — для фасонно-продольной обточки и *в* — револьверного.

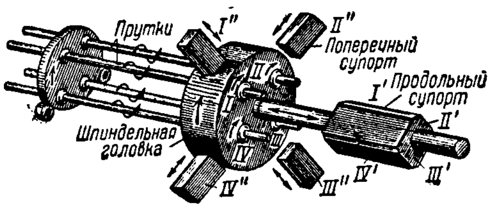
С целью повышения производительности токарных А. с. строят многошпиндельные станки (фиг. 3). Схема

работы четырехшпиндельного А. с. приведена на фиг. 4. Заготовки обрабатываются одновременно во всех шпинделях (*I—IV*) инструментами, установленными в продольных (*I′—IV′*) и поперечных



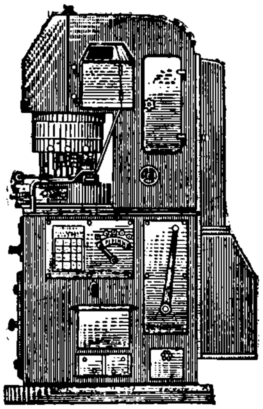
Фиг. 3.

(*I″—IV″*) суппортах. На каждой позиции совершается часть обработки; для ее завершения изделие проходит последовательно через все позиции. С этой

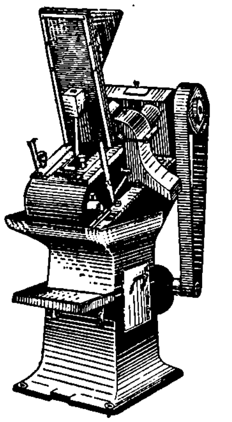


Фиг. 4.

целью поворотная головка, несущая вращающиеся шпиндели с заготовками или прутками, после окончания рабочего хода и отвода инструментов поворачивается, переводя изделия на следующие позиции.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

С в е р л и л ь н ы е и р е з ь б о н а р е з н ы е А. с. являются станками магазинного типа. Ф р е з е р н ы е А. с. часто снабжаются непрерывно вращающимся барабаном, несущим обрабатываемые заготовки. Ш л и ф о в а л ь н ы е А. с.— обычно бесцентровые круглошлифовальные или плоскошлифовальные станки с вращающимся столом. С п е ц и а л ь н ы е А. с. делаются чаще магазинного типа; так, напр., на фиг. 5 изображен двенадцатишпиндельный А. с. для сверлильных и резьбонарезных работ, а на фиг. 6 — гайконарезной А. с.

Советской станкостроительной пром-стью выпускаются А. с. всех типов. Создано много оригинальных конструкций, по своим показателям стоящих на уровне современной передовой техники.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ — огнестрельное оружие, в к-ром энергия пороховых газов при выстреле используется не только для сообщения пуле (снаряду) кинетической энергии движения, но и для перезаряжения ствола и пр-ва последующего выстрела. По способу использования энергии газов для работы автоматики, производящей перезаряжение, современное А. о. делится на: а) системы, использующие силу отдачи, и б) системы, построенные на принципе отвода части пороховых газов, следующих за пулей, через боковое отверстие в стволе. В первом случае давление пороховых газов на дно гильзы вызывает отход затвора или движение ствола вместе с затвором назад, при этом выбрасывается гильза и подается очередной патрон, а подвижные части пружиной возвращаются в переднее положение и происходит следующий выстрел. Во втором случае в системах, построенных на принципе отвода части пороховых газов, следующих за пулей (снарядом) при выстреле, через боковое отверстие в стволе, давление газов через регулятор передается поршню подвижной системы (обычно рама с затвором), к-рая отходит назад, при этом затвор открывается, выбрасывается гильза, подается очередной патрон и производится следующий выстрел. По конструкции автоматики А. о. бывает с а м о з а р я д н о е, в к-ром для пр-ва повторного выстрела требуется нажатие на спусковой крючок, при этом ведется одиночный огонь, и с а м о с т р е л ь н о е, в к-ром для получения непрерывного огня достаточно одного нажатия на спусковой крючок. К А. о. относятся малокалиберные пушки, *пулеметы*, самозарядные *винтовки* и карабины, *пистолет-пулеметы* и *пистолеты*.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ (линии электропередачи) — АПВ — устройство, осуществляющее автоматическое включение воздушной *линии электропередачи*, отключенной перед этим вследствие короткого замыкания или др. повреждений. Опыт эксплуатации линий высокого напряжения показал, что если с поврежденной линии быстро снять напряжение, то в подавляющем большинстве случаев возникшее повреждение ликвидируется, и линия снова м. б. включена в работу. Применение АПВ значительно повышает надежность передачи электроэнергии потребителю, что является особенно важным при осуществлении грандиозной программы строительства электрических сетей, выполняемой по планам электрификации СССР.

АВТОМАТНАЯ СТАЛЬ — сталь с повышенным содержанием серы (до 0,20%) и фосфора (от 0,06 до 0,15%), что облегчает ее обработку резанием. Сера и фосфор способствуют образованию короткой, обламывающейся стружки при обработке резанием. Такая стружка меньше изнашивает инструмент и дает возможность получить гладкую и чистую поверхность металла после обработки. Кроме серы и фосфора, обрабатывае-

мость стали резанием улучшают такие элементы, как азот, свинец и др.

Наличие в стали алюминия, кремния и легирующих элементов (напр., никеля и др.) значительно ухудшает обрабатываемость. Холодное волочение и прокатка, повышая прочность и понижая вязкость А. с., улучшают ее обрабатываемость.

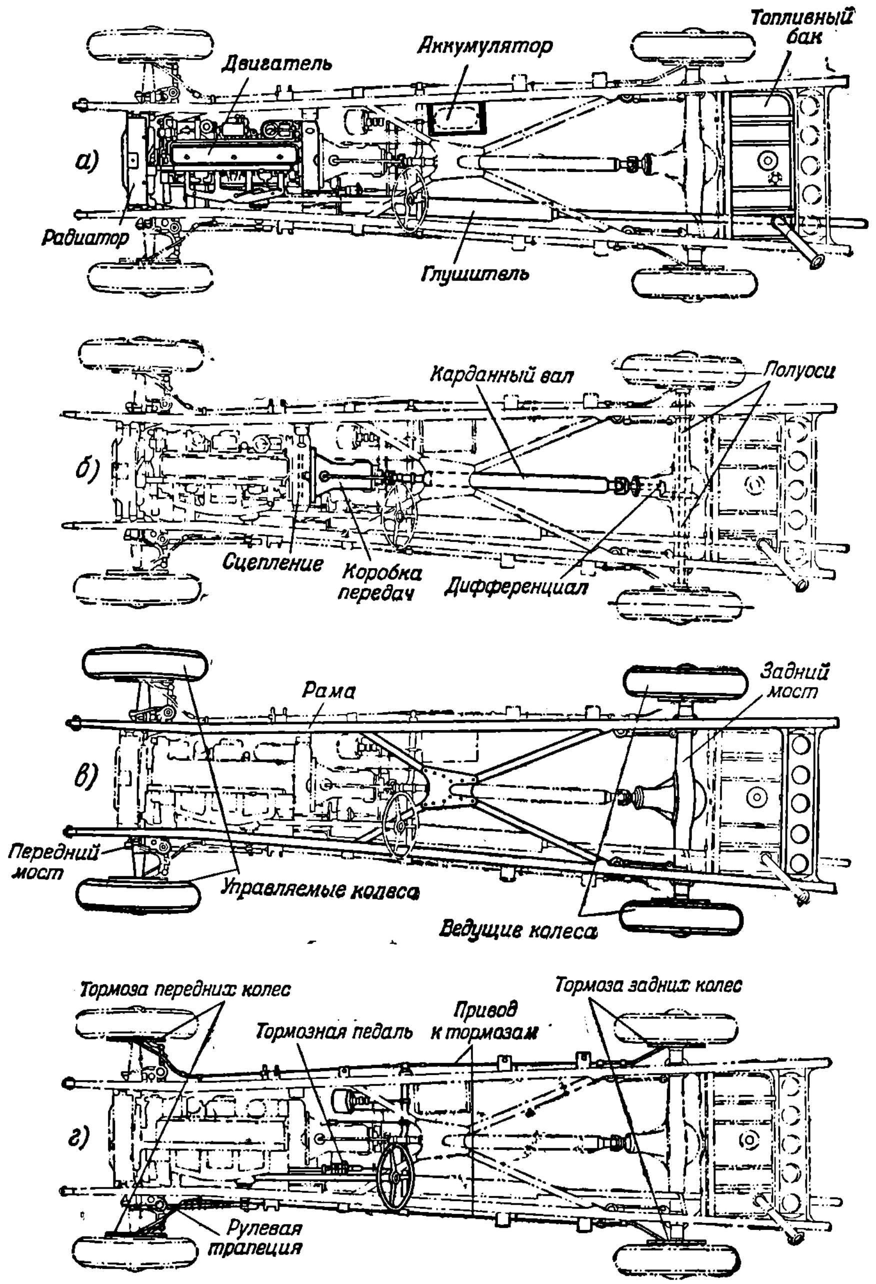
А. с. применяется в тех случаях, когда от изделий не требуется высокая прочность. А. с. производится обычно в виде калиброванных (холоднотянутых) прутков, из к-рых на станках-автоматах изготовляются болты, гайки, винты и др. детали массового пр-ва.

АВТОМОБИЛИ-РЕФРИЖЕРАТОРЫ — автомобили, служащие для перевозки *скоропортящихся продуктов* при низких т-рах. Кузовы А.-р. имеют изоляцию из легких *изоляционных материалов*: мипоры, альфоля, шевелина и др. При цельнометаллических кузовах изоляционные полотнища закладываются между наружной и внутренней оболочками. Охлаждающими устройствами служат бачки со льдом или со смесью его с солью. Применяются также *сухой лед*, *эвтектики* и машинное охлаждение от мелких автоматизированных *холодильных машин*.

АВТОМОБИЛЬ — колесная машина для перевозки пассажиров, грузов или специального оборудования по безрельсовым дорогам, приводимая в движение собственным двигателем. В зависимости от назначения А. можно подразделить на: 1) пассажирские (легковые и автобусы), 2) грузовые, 3) специальные (пожарные, коммунальные, автомобили-краны, автомобили-мастерские и др.). По проходимости А. разделяются на: 1) ограниченной проходимости, предназначаемые в основном для движения по дорогам с твердым покрытием, и 2) высокой проходимости, приспособленные для движения в тяжелых дорожных условиях и по бездорожью.

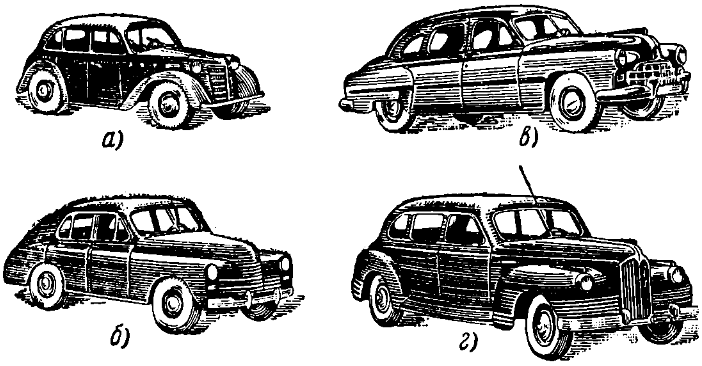
А. состоит из шасси (фиг. 1) и кузова. Шасси включает: *автомобильный двигатель* (фиг. 1, *а*), являющийся источником механической энергии, необходимой для движения автомобиля; *трансмиссию*, или силовую передачу (фиг. 1, *б*), служащую для передачи вращающего момента от вала двигателя к ведущим колесам автомобиля; *ходовую часть* (фиг. 1, *в*) — тележку, на к-рой установлены все механизмы и кузов автомобиля; механизмы управления — *рулевое управление* и *тормозы* (фиг. 1, *г*).

Царская Россия вовсе не имела автомобильной пром-сти. После Великой Октябрьской социалистической революции, в годы пятилеток, под руководством Коммунистической партии и Советского правительства была создана мощная автомобильная пром-сть, в результате чего уже в 1937 СССР занял первое место в мире по пр-ву грузовых А. В настоящее время в



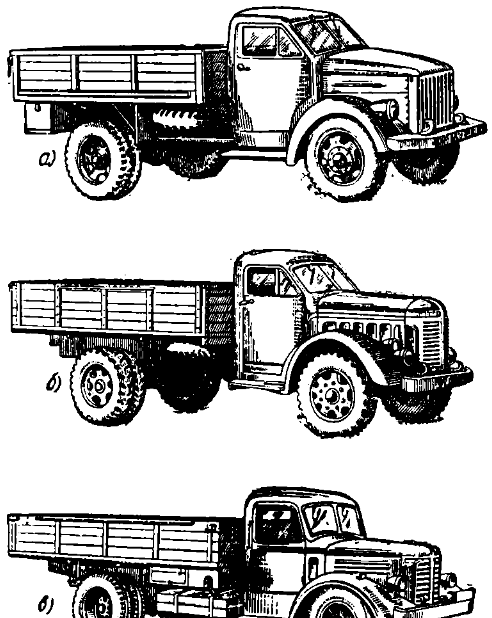
Фиг. 1. Шасси автомобиля: *а*) двигатель; *б*) трансмиссия; *в*) ходовая часть; *г*) механизмы управления.

Советском Союзе выпускаются А. всех типов, обеспечивающие разнообразные потребности народного хозяй-



Фиг. 2. Советские легковые автомобили: *а)* «Москвич»; *б)* М-20 («Победа»); *в)* ЗИМ; *г)* ЗИС-110.

ства СССР в автотранспорте. На фиг. 2 и 3 представлены нек-рые основные модели легковых и грузовых



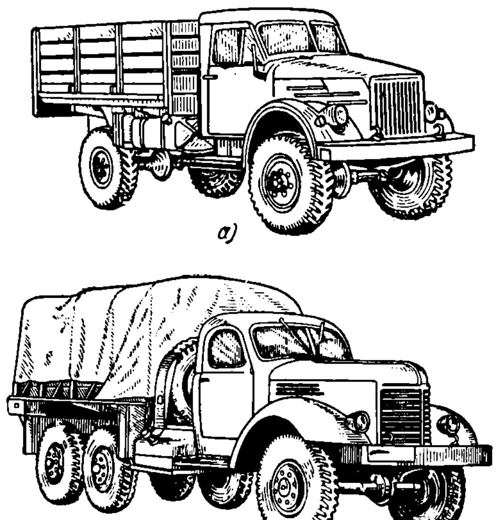
Фиг. 3. Советские грузовые автомобили: *а)* ГАЗ-51; *б)* ЗИС-150; *в)* ЯАЗ-200.

А., выпускаемых отечественной пром-стью. Ведутся работы по дальнейшему усовершенствованию этих и созданию новых высокоэкономичных советских марок легковых и грузовых А.

АВТОМОБИЛЬ ВЫСОКОЙ ПРОХОДИМОСТИ — автомобиль, приспособленный для движения в тяжелых дорожных условиях и по бездорожью. Повышение проходимости достигается путем ряда конструктивных мероприятий, имеющих своей целью: а) уменьшить сопротивление движению автомобиля на дорогах без твердого покрытия; б) увеличить силу тяги на колесах; в) обеспечить возможность преодоления автомобилем неровностей дороги и различных дорожных препятствий (канавы, рвы, брод и др.). Основными мероприятиями, повышающими проходимость автомобиля, являются: применение *гусеничного движителя* вместо задних колес (*полугусеничный автомобиль*), увеличение общего числа осей до 3 или 4, увеличение числа ведущих осей, введение в силовую передачу *дополнительных коробок*, применение шин широкого профиля со специальным (глубоким) рисунком протектора, увеличение просветов и углов переднего и заднего въездов, уменьшение радиуса продольной проходимости.

Для повышения маневренности нек-рые типы А. в. п. имеют укороченную базу. Иногда для этой же цели увеличивают число управляемых колес.

В зависимости от типа движителя А. в. п. подразделяются на колесные и полугусеничные. Колесные А. в. п. могут быть д в у х о с н ы м и с двумя ведущими осями, т р е х о с н ы м и с двумя или тремя ведущими осями и ч е т ы р е х о с н ы м и. В СССР выпускаются А. в. п.



различных типов. В качестве примера на фиг. показаны *а* — двухосный и *б* — трехосный А. в. п.

АВТОМОБИЛЬНАЯ ШИНА — см. *Шина резиновая.*

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ — дороги, предназначенные для движения автомобилей. А. д. состоит из: п р о е з ж е й ч а с т и, служащей непосредственно для движения автомобилей; о б о ч и н, используемых для их временной остановки; б о к о в ы х к а н а в (кюветов), предназначенных для отвода воды от дорожного полотна; о б р е з о в, используемых для временных объездов и создания резервов (запасов) грунта, необходимых при ремонте дорожного полотна. С целью создания прочной и ровной поверхности на проезжей части укладывается дорожное покрытие, состоящее из одного или нескольких слоев специальных материалов. Ширина земляного полотна А. д. колеблется в пределах 9,5—23 *м*.

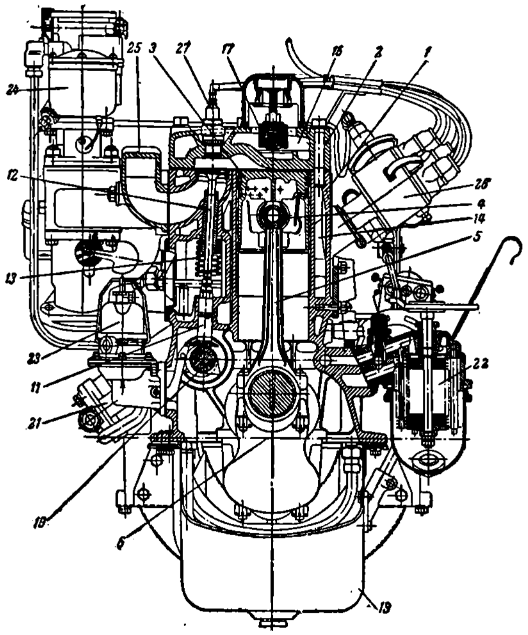
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — специальный двигатель, являющийся источником механической энергии, приводящей в движение *автомобиль*.

В качестве А. д. применяются гл. обр. *двигатель внутреннего сгорания*, работающий на жидком топливе (*карбюраторный двигатель* или *двигатель с воспламенением от сжатия* — дизель). Реже применяются двигатели, работающие на газообразном топливе (генераторном, промышленном или естественном газах).

Отличительными особенностями современных А. д. являются: малый «удельный вес» (2—4,5 *кг/л. с.*), высокая литровая мощность (15—40 *л. с./л*), быстроходность (2000—4500 об/мин), приспособленность для работы при изменении оборотов и нагрузки в широких пределах и малые габариты.

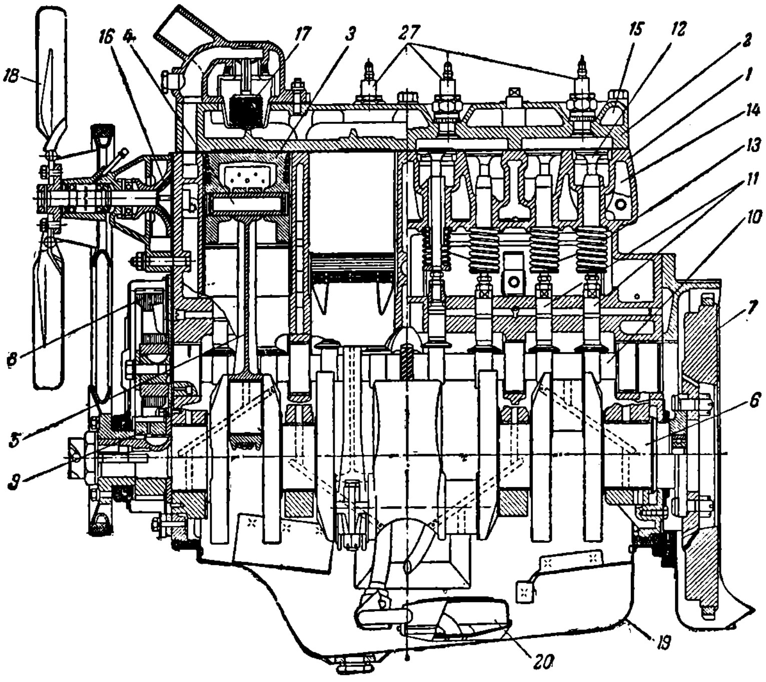
Карбюраторные А. д. имеют сравнительно высокую степень сжатия (5—7,5).

А. д. (фиг. 1 и 2) состоит из следующих основных механизмов и систем: 1) кривошипный механизм, превращающий поступательное движение поршней во вращательное движение коленчатого вала (на фиг. 1 и 2 обозначены: блок цилиндров *1*; головка блока цилиндров *2*; поршень *3*; поршневой палец *4*; шатун *5*; коленчатый вал *6*; маховик *7*); 2) газораспределительный механизм, предназначенный для своевременного впуска в цилиндры горю-



Фиг. 1. Поперечный разрез двигателя автомобиля «Победа».

чей смеси и выпуска из них отработавших газов (распределительные шестерни *8* и *9*; распределительный вал *10*; толкатели *11*; клапаны *12*; пружины клапанов *13*); 3) система охлаждения, служащая для



Фиг. 2. Продольный разрез двигателя автомобиля «Победа».

отвода тепла от наиболее нагретых деталей двигателя (водяная рубашка блока *14*; водяная рубашка головки блока *15*; водяной насос *16*; термостат *17*; вентилятор *18*); 4) система смазки, обеспечивающая подачу масла к трущимся поверхностям деталей двигателя с целью уменьшения сил трения, частичного охлаждения, а также удаления продуктов износа (нижняя часть картера двигателя — масляный картер — *19*; маслоприемник *20*; масляный насос *21*; фильтр грубой очистки *22*); 5) система питания, служащая в карбюраторном двигателе для приготовления горючей смеси, а в двигателях с воспламенением от сжатия — для подачи в цилиндры двигателя мелко распыленного топлива (бензонасос *23*, карбюратор *24*; впускной и выпускной трубопроводы *25*); 6) система зажигания, обеспечивающая воспламенение рабочей смеси в цилиндрах карбюраторного двигателя (распределитель *26*, запальная свеча *27*).

А. д. имеют обычно 4, 6 или 8 цилиндров, отлитых в одном блоке, и съемную головку. Поршни карбюраторных А. д. в большинстве случаев отливаются из алюминиевого сплава, а поршни двигателей с воспламенением от сжатия — из чугуна.

Газораспределительный механизм А. д. обычно клапанный.

Система охлаждения А. д. чаще всего жидкостная, с принудительной циркуляцией, осуществляемой при помощи центробежного насоса. Для предохранения от переохлаждения, а также ускорения прогрева система охлаждения снабжается автоматическим регулятором-термостатом.

Система смазки А. д. комбинированная; подача смазки к более нагруженным деталям производится под давлением, а к менее нагруженным — разбрызги-

ванием. Для очистки масла в системе смазки устанавливаются фильтры, а для охлаждения масла — радиаторы.

Система питания карбюраторных А. д. включает устройства: 1) подачи топлива (бак, фильтры, отстойники, насос, указатель уровня горючего в баке); 2) подачи воздуха (воздухоочиститель, глушитель шума впуска); 3) приготовления горючей смеси (*карбюратор*); 4) подачи горючей смеси и выпуска отработавших газов (впускной и выпускной трубопроводы и глушитель шума выпуска).

Система питания наиболее распространенных бескомпрессорных А. д. с воспламенением от сжатия включает те же приборы, кроме карбюратора. Для подачи топлива в цилиндры такого двигателя применяется специальный топливный насос, подающий топливо под давлением в несколько сот атмосфер к форсункам, ввернутым в головку блока цилиндров. В нек-рых конструкциях (ЯАЗ-204) насос и форсунки объединяют в один агрегат, называемый *насос-форсункой*.

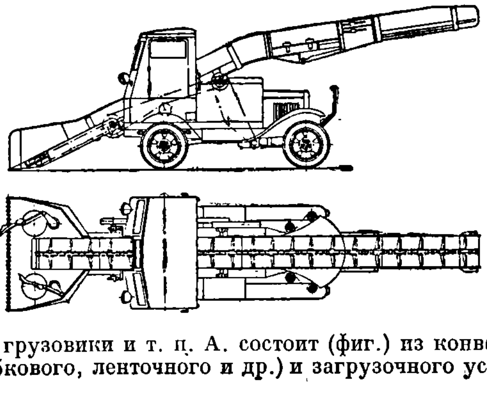
Система зажигания карбюраторных А. д. обычно батарейная, номинальное напряжение 12, реже 6 *в*. В системе предусмотрены устройства, автоматически изменяющие момент воспламенения рабочей смеси в зависимости от оборотов двигателя (центробежный регулятор) и его нагрузки (вакуумный регулятор), а также приспособление, позволяющее изменять момент воспламенения рабочей смеси вручную в зависимости от *октанового числа* топлива (октан-селектор). Катушка зажигания современных А. д. обычно снабжается добавочным сопротивлением (вариатором), уменьшающим снижение мощности искры при увеличении оборотов двигателя. Автоматическое выключение вариатора при включении стартера облегчает запуск двигателя.

АВТОМОТРИСА — см. *Автовагон*.

АВТООПЕРАТОР — устройство для ориентирования и установки обрабатываемых деталей в автоматизированных станочных линиях металлорежущих станков.

АВТОПИЛОТ — устройство для управления полетом летательного аппарата без участия летчика, автоматически поддерживающее заданный режим полета при отклонениях летательного аппарата в ту или иную сторону от этого режима. А. допускает управление летательным аппаратом на расстоянии по радио при полете, напр., самолета без экипажа. А. применяются также на *самолетах-снарядах*, ракетах и пр. Схему А. впервые предложил К. Э. Циолковский.

АВТОПОГРУЗЧИК — установленная на автомобильном ходу машина для погрузки насыпных грузов в ва-

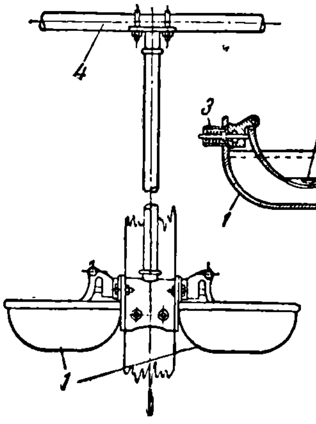


гоны, грузовики и т. п. А. состоит (фиг.) из конвейера (скребкового, ленточного и др.) и загрузочного устройства, подгребающего груз к заборной части конвейера. А. широко применяются в СССР для уборки снега с улиц и механизации др. трудоемких погрузочных работ. См. также *Погрузчик*.

АВТОПОЕЗД — автомобиль или быстроходный *тягач* автомобильного типа с одним или несколькими *прицепами*. В зависимости от назначения различают: грузовые А., пассажирские А. и специальные А., предназначенные для транспортирования постоянно установленного на них оборудования.

Основными преимуществами А. по сравнению с автомобилями являются: значительное увеличение грузоподъемности, снижение эксплуатационных расходов на 1 *т-км* перевозимого груза, уменьшение расхода топлива, сокращение расходов на оплату обслуживающего персонала и др. Недостатками А. являются: более низкие динамические качества, а также худшая маневренность. В качестве тягачей для А. небольшой грузоподъемности чаще всего используются обычные автомобили. Для А. большой грузоподъемности применяются специальные автомобили-тягачи (напр., ЯАЗ-210Г, ЯАЗ-210Д и др.), обладающие высокими тяговыми качествами.

АВТОПОИЛКА — сосуд для воды, применяемый на фермах для поения коров. В А. вода поступает автоматически по мере того, как животное пьет из него. Из конструкций А. получили распространение к л а п а н н ы е (фиг.). Когда животное пьет, то одновременно



нажимает мордой на педаль *2*, находящуюся в чашке *1*, и этим открывает клапан *3*, благодаря чему вода поступает в чашку А. из водопроводной магистрали *4*.

Применение А. входит в общий комплекс механизации животноводческих ферм.

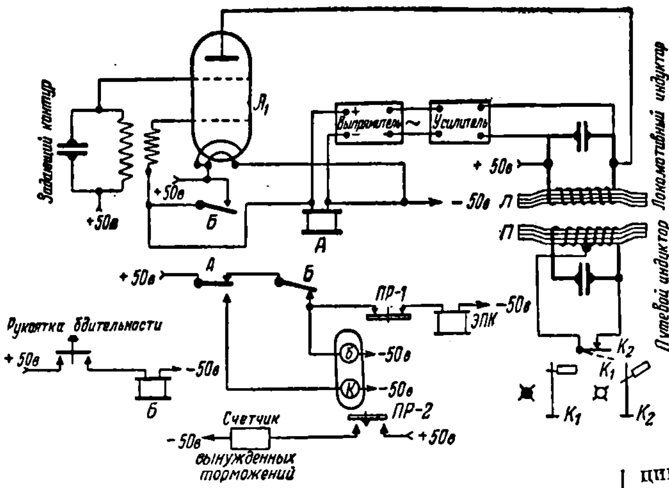
АВТОПОКРЫШКА — см. *Шина резиновая*.

АВТОСТОП — устройство для автоматической остановки поезда при подходе к закрытому путевому сигналу, если машинист не принял мер к остановке поезда. А. на пути находится в связи с путевыми сигналами, а на локомотиве — с воздушным тормозом. На ж. д. СССР применяются индуктивный А. и непрерывная локомотивная сигнализация с А. системы ЦНИИ МПС.

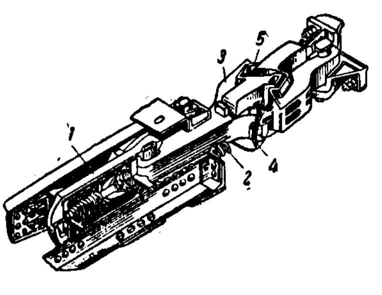
Принцип работы индуктивного А. (фиг.) основан на индуктивном взаимодействии двух электрических контуров, настроенных в резонанс на одинаковую частоту. На фиг. обозначены: K_1 — запрещающее показание путевого сигнала; K_2— разрешающее показание путе-

вого сигнала; $Л_1$ — лампа генератора на 100 *гц*; *ЭПК* — электропневматический клапан; *ПР-1* и *ПР-2* — переключатели *ЭПК*; *б* — указательная белая лампа включенного состояния автостопа; *К* — указательная красная лампа срабатывания автостопа: *А* — приемное реле автостопа; *Б* — реле «рукоятки бдительности».

Один из контуров путевого А. связан проводами с напольным сигналом, при открытом состоянии к-рого часть обмотки путевого индуктора замыкается накоротко. Локомотивный контур питается переменным током, источником к-рого является ламповый генератор. При сближении путевого и локомотивного индукторов при закрытом сигнале вследствие индуктивного воздействия путевого индуктора в локомотивном контуре ток резко снизится, что вызовет прекращение генерации лампы. В результате приемное реле *А* — повторитель лампового генератора — окажется без тока и отпустит свой якорь. Через контакт реле *А* обрывается цепь электропневматического клапана *ЭПК*, белый огонь *б* на щитке в будке машиниста погаснет, зажжется красная лампа *К* и начнет звучать свисток. Если машинист не проявит свою бдительность нажимом на «рукоятку бдительности» *Б*, то через 7 сек. произойдет экстренное торможение.



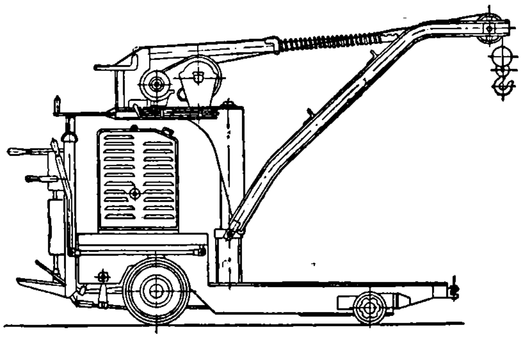
АВТОСЦЕПКА — устройство для автоматического сцепления вагонов и локомотивов при нажатии или ударе вагонов друг о друга или о локомотив. А., применяемая на ж. д. СССР, состоит в основном (фиг.) из *поглощающего аппарата* 1, центрирующего прибора 2, корпуса с механизмом сцепления, помещающимся в головке 3, и расцепного прибора 4. Сцепление происходит благодаря заходу зуба 5 в зев соседней А. под давлением. Самопроизвольный обратный выход зуба из зева невозможен. Для расцепления А. служит специальный рычаг расцепного механизма, расположенный сбоку вагона. Поглощающий аппарат А. предназначен для смягчения ударов и толчков при сцеплении.



Введение А. в годы первой и второй пятилеток явилось важнейшим мероприятием по реконструкции ж.-д. транспорта СССР. Оно позволило увеличить вес составов с $1^1/_2$—2 тыс. до 3—5 тыс. *т*, значительно повысить безопасность движения ввиду резкого снижения к-ва разрывов поездов, ускорить процесс их формирования, а также улучшить условия труда сцепщиков и составителей поездов.

Директивы XIX съезда КПСС предусматривают завершение перехода на А. в течение пятого пятилетия.

АВТОТЕЛЕЖКА — безрельсовая самоходная тележка, как правило, с низкой грузовой платформой, приводимая в движение двигателем внутреннего сгорания. Грузоподъемность А. обычно равна 2—5 *т*. А. применяются для внутризаводского, преимущественно межцехового, транспорта на расстояние в среднем до 500 *м* при разветвленном грузопотоке. А. строятся с механической или электрической (а в т о э л е к т р о т е л е ж к и) передачей. Они часто снабжаются подъемными платформами, кранами, самоукладчиками-штабелерами и др. дополнительными устройствами, обеспечивающими механизацию вспомогательных операций на складах, при погрузочно-разгрузочных и др. работах. На фиг. изображена автоэлектротележка с краном.

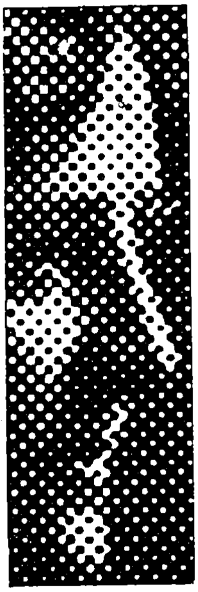


АВТОТИПИЯ — 1. Способ фотомеханического изготовления *клише* (иллюстрационных форм высокой печати) для воспроизведения полутоновых изображений (фотоснимков, карандашных и акварельных рисунков, произведений масляной живописи и т. д.).

В создании А. (80-е годы XIX в.) активное участие принимали русские изобретатели — В. К. и Е. К. Анфиловы, А. Деливрон и С. Д. Лаптев.

Полутоновой оригинал, подлежащий воспроизведению способом А., фотографируют через *растр* — сетку из черных линий, нанесенных на стекло. Свет, отраженный от фотографируемого оригинала, проходит через растр и разбивается на множество отдельных лучей, к-рые фиксируются на фотографической пластинке или пленке в виде точек. Размеры точек изменяются в зависимости от силы тона того или иного участка оригинала, иначе говоря, в зависимости от количества света, отраженного от оригинала. После

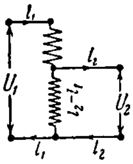
проявления снимка, сделанного через растр, на негативе получаются точки наибольшего размера в светлых местах изображения, наименьшего — в самых темных. Промежуточные полутона передаются точками соответствующих размеров. На позитиве (клише) точки имеют обратные размеры, т. е. наименьшие в светлых местах (на фиг.— увеличенный фрагмент оттиска А.). В зависимости от равномерности поверхности бумаги и скорости печатания с автотипного клише, а также от характера воспроизводимого изображения для фотографирования применяются растры с различной частотой линий, образующих сетку. Для воспроизведения иллюстраций в газетах применяются растры с 24 линиями на *см.* На каждом *см*^{2} площади клише, изготовленного с таким растром, имеется 576 точек. Для воспроизведения книжных иллюстраций применяются растры с 40 линиями на *см* (1600 точек на *см*^{2} площади). При печатании иллюстраций на бумаге с очень ровной поверхностью, напр. на мелованной бумаге, применяется растр с 60—70 линиями на *см* (3600—4900 точек на *см*^{2} площади). При таком растре невооруженный глаз не различает отдельных точек на оттиске автотипного клише. В результате больших работ по теории растрового фотографирования, проведенных в СССР во Всесоюзном научно-исследовательском институте полиграфической промышленности и техники, С. П. Миклашевский разработал т. н. р а с ч е т н ы й м е т о д р а с т р о в о г о ф о т о г р а ф и р о в а н и я, нормализующий операции и значительно улучшающий качество воспроизведения полутоновых иллюстраций.



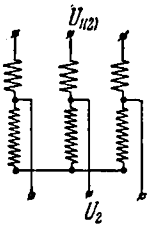
2. Оттиск с клише, изготовленного способом А.

АВТОТОРМОЗ — см. *Тормоз.*

АВТОТРАНСФОРМАТОР — статический преобразователь переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения. В отличие от обычного трансформатора в А. вторичная и первичная цепи соединены между собой электрически. Здесь одна обмотка является частью другой. А. бывает о д н о ф а з н ы м (фиг. 1) и т р е х ф а з н ы м (фиг. 2). Он может служить для повышения или для понижения напряжения. А. выгодно применять при небольших коэф. трансформации. А. широко применяется для пуска в ход синхронных и асинхронных короткозамкнутых двигателей и одноякорных преобразователей.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

АВТОЦИСТЕРНА — автомобиль, снабженный вместо кузова резервуаром — цистерной для перевозки жидкостей. Для заполнения жидкостью цистерна имеет в верхней части горловину, закрываемую крышкой. Заполнение цистерны может производиться либо свободным наливом, либо при помощи насоса, установленного на А. Слив жидкости осуществляется через расположенный в нижней части цистерны кран, самотеком или при помощи насоса.

В зависимости от вида перевозимой жидкости на А. предусматривается различное специальное оборудование (холодильные установки, утепляющая рубашка, подогреватели и т. д.). А., предназначаемые для перевозки огнеопасных и взрывоопасных жидкостей, снабжаются специальными предохранительными приспособлениями, а также заземляются для увода статического заряда при помощи цепочки, касающейся земли.

АГАР — желирующий полисахарид, извлекаемый из нек-рых морских водорослей. Применяется для изготовления желейного мармелада, пастилы и т. п.

АГАТ — слоистая полосчатая разновидность х а л ц е д о н а . См. *Кварц.*

АГЛОМЕРАТ — **1.** В металлургии — продукт спекания концентрата или мелкой руды при подготовке к доменной или свинцовой плавке.

2. Бруски из спрессованной смеси перекиси марганца с графитом. Применяются в качестве деполяризатора в *сухих элементах* и *гальванических элементах* типа Лекланше.

3. Руда, спекшаяся в пористые куски. См. *Спекание.*

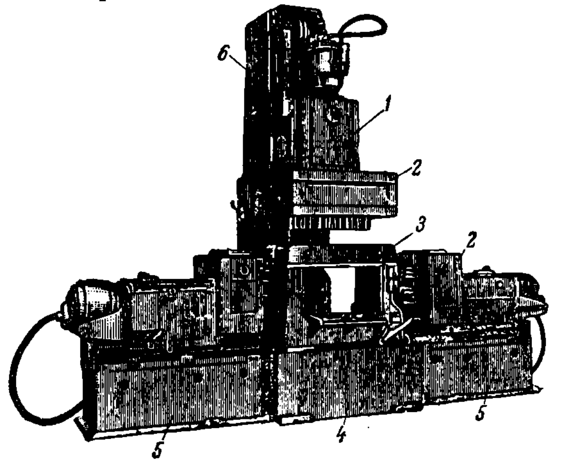
АГЛОМЕРАЦИЯ — см. *Спекание.*

АГОМЕТР — разновидность *реостата* со скользящим контактом, передвигаемым посредством винта, что позволяет вести плавное изменение вводимого в цепь сопротивления.

АГРЕГАТ — ряд конструктивно объединенных между собой машин: генераторов, двигателей, машин-орудий (турбогенератор, гидрогенератор, двигатель, соединенный с насосом, и т. п.).

АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ — общее название состояний твердого, жидкого и газообразного, в к-рых может находиться всякое вещество в зависимости от состава, т-ры и давления.

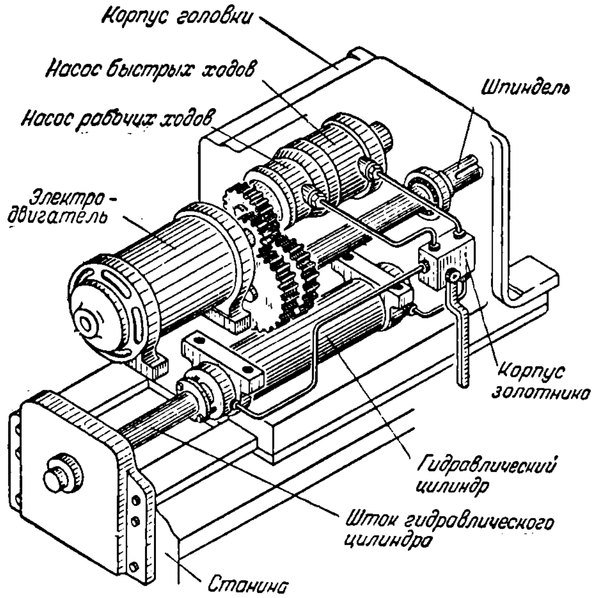
АГРЕГАТНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок, составленный в основном из нормализованных агрегатов и деталей. А. с. специализированы, т. е. предназначены для выполнения определенной операции над данной деталью, и часто входят



Фиг. 1.

в состав станочных линий поточного пр-ва. А. с. компонуется из одной или нескольких станин *5, 6* (фиг. 1), несущих силовые головки *1*, приводящие в движение режущий инструмент *2*; стола *4*, несущего приспо-

собление *3* для установки и зажима обрабатываемого изделия, а также направляющие втулки для инструмента; различных вспомогательных агрегатов смазки, подачи охлаждающей жидкости и т. п. На фиг. 2 изображена гидравлическая силовая головка. Последняя является автономной единицей, т. к. включает двигатели и все механизмы, необходимые для осуществления и управления движениями инструментов. Обычно одна головка несет много (до 40 и более) инструментов.



Фиг. 2.

Преимуществами А. с. являются: быстрота проектирования и постройки из стандартных агрегатов; повышенная надежность в работе; возможность повторного использования агрегатов при перестройке станков на др. работу.

АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ — система лесоводственных мероприятий, направленных на коренное улучшение степного климата, ликвидацию засухи, защиту почвы от смыва и размыва. А. исходит из свойств леса смягчать климат, конденсировать водяные пары воздуха, задерживать снег и улучшать почву. А. включает посадку полезащитных лесных полос; облесение водоразделов, смываемых склонов, берегов рек и песков; посадку деревьев вдоль оросительных каналов, вокруг водохранилищ, садов, огородов, усадьб и др. А. предусматривает также ряд дополнительных мероприятий: травосеяние, устройство террас, валов, запруд и др. А. в СССР получила большое развитие в связи с осуществлением мероприятий по получению высоких и устойчивых урожаев в засушливых и полузасушливых районах. См. также *Агротехника.*

АГРОНОМИЯ — научные основы с.-х. пр-ва, направленные на повышение урожайности с.-х. растений и продуктивности животных, на получение возможно большего к-ва с.-х. продуктов с единицы площади, на повышение производительности труда. А. исходит из условий жизни и развития растений, животных, почвы, микроорганизмов, а также из экономических законов социалистического с. х.

См. также *Агротехника.*

АГРОТЕХНИКА — комплекс передовых приемов и мероприятий, применяемых при возделывании с.-х. растений. Передовая А. обеспечивает получение высоких устойчивых урожаев и способствует повышению производительности труда и созданию изобилия с.-х. продуктов.

К агротехническим мероприятиям относятся приемы воздействия на почву (обработка, удобрение, севооборот) и на климатические и погодные условия (повышение влажности воздуха, борьба с заморозками и т. п.); приемы посева и подготовки посевного материала; приемы воздействия на растущие растения в целях повышения их урожайности, а также борьба с сорняками, вредителями и болезнями растений. Агротехнический комплекс заканчивается своевременным проведением уборки в целях получения высококачественного урожая и без потерь.

Основой А. является агробиология, открывающая путь к управлению природой растительных и животных организмов. Советская агробиология является той действенной силой, к-рая позволяет не ждать милостей от природы, а управлять природой, подчиняя ее неограниченные возможности интересам народа, умело заставляя природу служить человеку.

Советская агробиология объединяет учение Тимирязева — Мичурина — Лысенко о развитии растений и учение Докучаева — Костычева — Вильямса о почвообразовании и приемах обеспечения высокого плодородия почвы. Новаторы с. х. успешно применяют разработанные передовой советской наукой наиболее совершенные приемы А.

Развитие А. неразрывно связано с механизацией с. х., с разработкой и совершенствованием системы взаимосвязанных с.-х. машин и орудий.

Коммунистическая партия и Правительство СССР уделяют огромное внимание вопросам механизации с. х. Директивы XIX съезда КПСС и последующие решения партии и правительства предусматривают дальнейшее значительное развитие механизации с. х. См. также *Агролесомелиорация, Агрохимия, Комплексная механизация сельского хозяйства.*

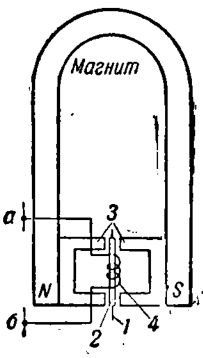
АГРОХИМИЯ — наука о питании растений, применении удобрений и хим. средств защиты растений. Основные разделы А.: химия питания растений, химия удобрений и их взаимодействия с почвой, химия почвы, хим. средства защиты растений, методика агрохимических исследований.

Большое развитие советская А. получила в трудах К. А. Тимирязева, Д. Н. Прянишникова, Т. Д. Лысенко и др. советских ученых.

АДАМСИТ (дигидрофенарсазинхлорид) — боевое химическое вещество раздражающего (чихательного) действия. Предназначается для ядовито-дымовых шашек или для осколочно-химических снарядов, образующих дымовое облако А. Непереносимая концентрация А. в воздухе 0,004 *мг* в 1 *л*. Для защиты от действия А. пользуются противогазами со специальными противодымными фильтрами.

АДАПТАЦИЯ — приспособление организма к изменениям окружающей среды, выражающееся в изменении чувствительности органов чувств. Для органов зрения различают: 1) А. к свету, т. е. уменьшение чувствительности глаза при увеличении освещенности, и 2) А. к темноте, т. е. повышение чувствительности глаза при уменьшении освещенности. А. представляет собой постепенно развивающийся процесс. Так, наибольшая чувствительность глаза достигается при А. к темноте только через несколько часов.

АДАПТЕР —1. Электромагнитный прибор (звукосниматель), превращающий мех. колебания иглы, увлекаемой извилинами звуковой борозды вращающейся патефонной пластинки, в электрические колебания звуковой частоты с целью усиления последних и дальнейшего воспроизведения записанных на пластинке звуков. В наиболее распространенном электромагнитном А. (фиг.) колебания иглы *1* передаются железному якорьку *2*, на к-ром она укреплена. При колебаниях якорька *2* изменяется величина магнитного потока, создаваемого постоянным магнитом *NS* с полюсными наконечниками *3*, пронизывающего катушку *4*, надетую на якорек *2*. В катушке индуктируется э.д.с., меняющаяся в соответствии с мех. колебаниями иглы *1*. А. может быть присоединен (зажимы *а* и *б*) к специальным гнездам лампового радиоприемника, в к-ром создаваемые А. электрические колебания усиливаются и превращаются в звуковые, воспроизводимые громкоговорителем.



На том же конструктивном принципе, что и А., устроен р е к о р д е р — прибор, превращающий электрические колебания звуковой частоты в механические. Его схема отличается от приведенной на фиг. наличием резца вместо иглы *1*. Звуковые колебания преобразовываются микрофоном в электрический ток звуковой частоты, подаваемый на катушку *4*. Вследствие взаимодействия возникающего переменного магнитного поля с полем постоянного магнита *NS* якорь начинает колебаться, а укрепленный на нем резец наносит на вращающейся целлулоидной или алюминиевой пластинке бороздки, соответствующие звукам, воспринимаемым микрофоном.

Учитывая обратимость А. и рекордера, на практике часто пользуются для съема и записи звука одним и тем же электромагнитным механизмом, заменяя в нем по мере надобности иглу резцом и наоборот.

2. Приспособление к фотографическому аппарату, позволяющее пользоваться плоскими пленками.

АДГЕЗИЯ — сцепление, т. е. способность одного вещества прочно удерживаться на поверхности другого, напр. пленки лакокрасочного покрытия на поверхности окрашиваемого изделия. Прочность А. характеризуется усилием, необходимым для того, чтобы оторвать пленку от поверхности.

АДДИТИВНОСТЬ (аддитивные свойства) — свойства сложного вещества, числовое значение к-рых может быть получено суммированием числовых значений характеристик отдельных составляющих частей (компонентов) этого сложного вещества, умноженных на их относительное количество.

Пример: объем идеального раствора обладает А., т. к. равен сумме произведений *молекулярных объемов* компонентов на число их *грамм-молекул* (молей). Молярная теплоемкость соединения обладает А., если она равна сумме атомных теплоемкостей.

АДИАБАТА — кривая, характеризующая адиабатное изменение состояния тела. См. *Адиабатный процесс.*

АДИАБАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС — см. *Адиабатный (адиабатический) процесс.*

АДИАБАТНЫЙ (АДИАБАТИЧЕСКИЙ) ПРОЦЕСС — такое изменение состояния тела, при к-ром отсутствует теплообмен с окружающей средой. Этот процесс также носит название и з о э н т р о п и ч е с к о г о. Для идеального газа А. п.

$$pv^k = \text{const},\quad p^{\frac{1-k}{k}}\, T = \text{const} \text{ и } v^{k-1}\, T = \text{const},$$

где $k = \frac{c_p}{c_v}$ — отношение теплоемкостей газа при постоянном давлении и при постоянном объеме. Практически газ можно подвергнуть адиабатическому изменению очень быстрым изменением его давления. Происходящее при этом нагревание при сжатии или охлаждение при расширении не м. б. столь же быстро уравновешено притоком тепла извне. Изменения плотности газа при звуковых колебаниях также можно считать подчиняющимися адиабатическому закону, т. к. эти изменения происходят настолько быстро, что теплообмен между соответствующими слоями воздуха не успевает происходить.

АДОНИЛЕН — советский фармацевтический препарат, изготовляемый из растения горицвет весенний (Adonis vernalis); сердечное средство, близкое по действию к д и г и т а л и с у. Действующее начало А.— *глюкозид* адонидин.

АДРЕНАЛИН — ортодиоксифенил-этанол-метиламин: $C_6H_3(OH)_2 \cdot CH \cdot OH - CH_2 \cdot NH \cdot CH_3$, действующее начало надпочечников. Применяется в медицине, особенно при местной анестезии (с *кокаином, новокаином*) как сосудосуживающее средство.

АДСОРБЕР — аппарат для осуществления процесса *адсорбции*. Применяется для поглощения газов и паров или растворенных веществ твердыми поглотителями (адсорбентами) с целью: а) очистки газов, жидкостей или растворов от вредных примесей; б) извлечения из смеси газов, жидкостей или из растворов ценных составных частей; в) очистки растворов, содержащих окрашенные или загрязняющие примеси. А. конструируется в виде башен или реакционных сосудов с мешалкой. Смесь газообразных или жидких веществ, а также и растворы пропускаются через слои адсорбентов или перемешиваются в течение определенного времени. В качестве адсорбентов применяются чаще других *активированный уголь* или *силикагель*.

После того как процесс адсорбции закончен, т. е. адсорбент насыщен поглощенным веществом, производят д е с о р б ц и ю, т. е. выделение этого вещества путем нагрева, отгонки водяным паром или вымывания растворителем. После проведения десорбции и активации А. снова пригоден для адсорбции.

АДСОРБЦИЯ — поглощение газов, паров или растворенных веществ поверхностью твердых поглотителей (адсорбентов) или сгущение этих веществ на поверхности адсорбентов (ср. *Абсорбция*). А. в области малых концентраций зависит от равновесной концентрации, в области больших концентраций достигает насыщения. А. зависит от природы поверхности и адсорбируемого вещества, уменьшается с повышением т-ры и пропорциональна удельной поверхности, т. е. поверхности 1 *г* адсорбента. *Активированный уголь, силикагель*, губчатая платина, волокнистые тела обладают громадной внутренней поверхностью пор, достигающей нескольких сот $м^2$ на 1 *г*. А. применяется в противогазовом деле, для очистки жидкостей, для улавливания ценных паров и т. д. Зависимость адсорбированного количества a от давления или концентрации C выражается т. н. формулой Лэнгмюра $\left(a = a_\infty \frac{bC}{1+bC}\right.$, где a_∞—предельное количество адсорбируемого газа при насыщении

поверхности; b — константа, зависящая от природы веществ и т-ры) или т. н. формулой Фрейндлиха: $a = mC^{\frac{1}{n}}$, где m и n — эмпирические константы. Первая формула оправдывается на однородных поверхностях при А. слоем в одну молекулу (мономолекулярным), при малых C переходит в закон Генри, при больших — приводит к насыщению поверхности ($a = a_\infty$). Вторая формула хорошо оправдывается в области средних значений концентрации. Теория А. разработана А. Н. Фрумкиным, П. А. Ребиндером, М. М. Дубининым и др. учеными.

За последние годы большое значение приобрела избирательная А., пользующаяся свойством поглотителей в зависимости от их природы удерживать в первую очередь определенные вещества или ионы. Предложенный впервые русским ботаником М. С. Цветом метод избирательной А. (хроматография) имеет широкие перспективы промышленного применения. Напр., при помощи этого метода можно выделять из очень разбавленных растворов отдельные металлы или получать обессоленную воду.

АЖУР — особый способ переплетения нитей в тканях, при к-ром одни нити ажурной *основы* перевиваются около других, появляясь то слева, то справа относительно нитей коренной основы. Для изготовления А. необходимы две основы: коренная и ажурная. А. изготовляются летние легкие ткани.

АЗЕОТРОПИЧЕСКИЕ СМЕСИ (ацеотропные смеси)— смеси жидкостей, кипящие при постоянной т-ре и перегоняющиеся при этом без разделения на составные части. Напр., при перегонке смеси бензола (т-ра кипения 80,2°) со спиртом (т-ра кипения 78,3°) сначала отгоняется при 60,2° смесь постоянного состава — А. с., содержащая 32,4% спирта, а затем — компонент, находящийся в избытке. А. с. могут состоять также из большего числа компонентов, напр. тройная смесь из 7,5% воды, 18,5% спирта и 74% бензола кипит при 64,9°. Образование А. с. делает невозможным концентрирование многих кислот (азотной, соляной) упариванием, т. е. простой отгонкой воды.

АЗИДЫ — производные азотистоводородной кислоты HN_3, в к-рых водород м. б. замещен металлом или галоидом. А. являются сильно взрывчатыми веществами. Напр., А. серебра AgN_3 взрывается от трения, удара или нагревания. А. применяются в качестве инициирующих взрывчатых веществ, как А. свинца PbN_6, к-рым снаряжаются капсюли в снарядах с *тетрилом*, гексагеном и др.

АЗИМУТ — угол, составленный меридианом, проходящим через данную точку местности с направлением на предмет. Считается по ходу часовой стрелки от северной части меридиана до этого направления — от 0 до 360°. Если А. считается от магнитного меридиана, то он наз. магнитным А.; если от истинного меридиана, то — истинным. Истинный А. равен магнитному $\pm$ склонение магнитной стрелки в данной точке. См. *Координаты астрономические*.

АЗОБЕНЗОЛ — см. *Азосоединения*.

АЗОКРАСИТЕЛИ — органические соединения общей формулы $R - N = N - R_1$, где $- N = N -$ азогруппа, а R и R_1 — радикалы ароматического ряда, содержащие в качестве заместителей оксигруппы OH, аминогруппы NH_2, сульфогруппы SO_3H и др. Встречаются А. с двумя (диазокрасители) и бо́льшим к-вом азогрупп (полиазокрасители). А. дают окраски всех цветов — от желтых до черной.

Главным потребителем А. является текстильная, лакокрасочная и кожевенная пром-сть. В зависимости от метода крашения А. делятся на субстантивные, кислотные, основные, протравные и нерастворимые, или ледяные. См. *Красители*.

АЗОСОЕДИНЕНИЯ — органические соединения, содержащие азогруппу $-N=N-$. Наибольшее значение имеют А. ароматического ряда — твердые окрашенные тела, из к-рых простейший — азобензол. К этой группе относятся *азокрасители*. А. получаются взаимодействием *диазосоединений* с *аминами* и *фенолами* (реакция сочетания) или восстановлением нитросоединений.

АЗОТ (N) — хим. элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 14,008, порядковый номер 7. Вес 1 *м³* 1,25 *кг*; критическая т-ра — 147°; критическое давление 34,6 *ат*. В свободном состоянии химически не активен, содержится в воздухе (78% по объему).

Соединения А. весьма многочисленны. Добывается сжижением воздуха с последующей дробной перегонкой его, причем отделяется А. (т-ра кипения — 196°) А. применяется в значительном к-ве для синтеза аммиака и азотной кислоты, для наполнения электрических ламп накаливания. Соединения А. содержатся в организмах животных и растений (*протеины*, белки, *алкалоиды*, *амины*). Исследования Д. Н. Прянишникова по вопросам азотного питания растений (см. *Удобрения*), обмена веществ положили основу химизации сельского хозяйства и правильному применению минеральных удобрений.

Важнейшие соединения А.: закись А. N_2O — веселящий газ; обладает наркотическим действием; поддерживает горение, но не поддерживает дыхания; получается нагреванием нитрата аммония. Окись А. NO — бесцветный газ; на воздухе легко окисляется в двуокись NO_2. Устойчив, т-ра кипения —152°, т-ра затвердевания —164°. Двуокись А. NO_2 — бурый газ, легко сжижается, т-ра кипения +22°, т-ра затвердевания —10°. С водой дает смесь азотной и азотистой кислот; является сильным окислителем. Четырехокись А. N_2O_4 получается окислением окиси А. кислородом воздуха и др. методами и наз. также азотноватым ангидридом; с водой дает смесь азотистой и азотной кислот. В твердом состоянии — бесцветная кристаллическая масса. Сильный окислитель, с парами органических веществ дает взрывчатые смеси. Азотистый ангидрид N_2O_3 — синяя жидкость, затвердевает ниже —100°; при —2° начинает распадаться на NO_2 и NO. Азотный ангидрид N_2O_5 — бесцветные, расплывающиеся на воздухе кристаллы; т-ра плавления +30°. Малоустойчив, с водой дает азотную кислоту (см. *Азотистая кислота*, *Азотная кислота*).

Окисление А. может осуществляться продуванием обогащенного кислородом воздуха (1 об. N_2 : : 1 об. O_2) через пламя мощной электрической дуги, создаваемой током высокого напряжения между полыми электродами, охлаждаемыми водой. Газ по выходе из печи содержит до 3—3,5% окиси А. Обогащение воздуха кислородом, повышающее выход NO, вместе с тем удорожает пр-во HNO_3. NO охлаждается и окисляется в башнях до NO_2, поглощаемой водой с образованием слабой N_2O_3 или известковым молоком с образованием $Ca(NO_3)_2$ — кальциевой селитры. Большое значение имеют производные NH_3 (см. *Аммиак*).

Промышленность связанного азота, использующая в качестве исходного сырья А. воздуха, является одной из важнейших отраслей хим. промышленности.

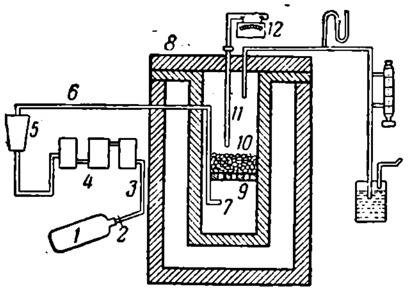
АЗОТИРОВАНИЕ (нитрирование) — процесс химико-термического насыщения стальных изделий азотом

путем нагревания их в атмосфере аммиака для повышения поверхностной твердости, износостойкости, предела усталости и коррозионной устойчивости. А. подвергаются детали, изготовляемые из стали, легированной алюминием, молибденом и ванадием, а также хромистые стали, напр. 35ХЮА, 35ХМЮА и др. А. ведется в среде аммиака при т-ре 480—650°. Глубина азотированного слоя составляет обычно 0,2—0,3 *мм*. Азотированный слой становится хрупким, но твердым; остальная толща детали сохраняет свойства исходного материала. А н т и к о р р о з и о н н о е А. отличается от обычного своей кратковременностью и получением слоя небольшой глубины (0,025—0,06 *мм*). Г а з о в о е А. осуществляется путем нагрева стальных деталей в герметически закрытых муфелях или печах в присутствии аммиака.

В настоящее время в пром-сти весьма широко применяется газовое А.

На фиг. изображена схема установки для газового А. Здесь обозначены: *1* — баллон с аммиаком, *2* — редуктор, *3* — трубопровод к влагоочистителю, *4* и *5* — влагоочистители, *6* и *7* — газопровод, *8* — муфель, *9* — решетка для укладки деталей, *10* — детали, *11* — термопара, *12* — гальванометр.

Газовому А. подвергаются гильзы цилиндров двигателей, шестерни, клапаны и седла для клапанов авиа-



двигателей, шпиндели и ходовые винты быстроходных станков и т. д. Кроме того, путем А. может быть повышена стойкость применяемого в машиностроении мерительного инструмента (резьбовые пробки и кольца, плоские калибры, скобы, шаблоны и т. д.).

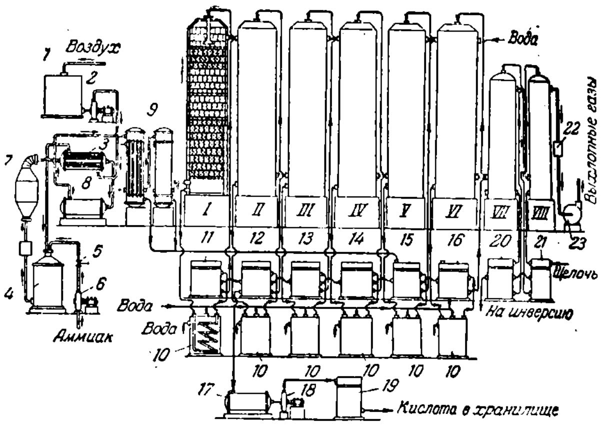
Основоположником процесса А. является русский ученый — акад. Н. П. Чижевский, опубликовавший в 1907 ряд выдающихся работ, посвященных изучению влияния азота на свойства железа и стали.

АЗОТИСТАЯ КИСЛОТА (HNO_2) — неустойчивая кислота, легко окисляющаяся на воздухе в азотную кислоту (HNO_3). Азотистая кислота в свободном состоянии не м. б. получена и известна лишь в очень разбавленных водных растворах. Соли ее — нитриты — применяются для диазотирования в пр-ве красителей.

АЗОТНАЯ КИСЛОТА (HNO_3) — бесцветная жидкость с уд. в. 1,52 при 15° (100%-ная); т-ра кипения 86°. При кипении и на свету разлагается, выделяя NO_2 и окрашиваясь ею в желтый и бурый цвет. С водой смешивается в любых отношениях. А. к.— сильный окислитель. Действует на многие металлы. Железо, алюминий, хром, медь пассивируются концентрированной А. к. На золото и платину А. к. не действует.

А. к. окисляет (см. *Окисление*) или нитрует (см. *Нитрование*) органические соединения. Попадая на кожу, вызывает ожог. Получается окислением аммиака в присутствии катализатора.

Производство с л а б о й А. к. состоит в окислении аммиачно-воздушной смеси над платиновой сеткой при 680°, сначала с образованием NO, а затем NO_2 и абсорбции нитрозных газов. Процесс ведется при атмосферном давлении. На фиг. представлена схема такого пр-ва. Здесь: *1* — фильтр; *2*, *6* и *23* — вентиляторы; *3* — теплообменник; *4* — смеситель; *5* — отсекатель подачи аммиака в случае прекращения подачи воздуха; *7* — контактный аппарат для окисления аммиака; *8* — котел для



охлаждения нитрозных газов; *9* — холодильники-конденсаторы; *10* — холодильники; *I—VI* — абсорбционные башни; *11*, *12*, *13*, *14*, *15* и *16* — сборники кислоты; *17* — подогреватель, *18* — продувка кислоты воздухом; *19*, *20* и *21* — баки; *VII—VIII* — щелочные башни и *22* — уловитель брызг кислоты. Получающаяся HNO_3 имеет крепость 47,40%. По другому способу окислы азота, охлажденные до 25°, окисляются на 75% до NO под атмосферным давлением, улавливаются слабой HNO_3. Абсорбция ведется под давлением 5—2 *ат*, к-рое создается специальным компрессором для нитрозных газов. Концентрация получающейся HNO_3 составляет 60—62%. Выход ее 90% от теоретического. Можно также нитрозные газы, имеющие т-ру 400—450°, направлять в трубчатые конденсаторы для охлаждения до 40°; при этом образуется 50%-ная HNO_3, к-рая поступает в нижнюю часть абсорбционной колонны. Туда же поступают непоглощенные нитрозные газы, барботирующие через раствор HNO_3 навстречу воде, подаваемой на колонну сверху. Для завершения окисления NO снизу колонны вдувается воздух. Из колонны сливается кислота, содержащая 60—62% HNO_3.

Производство к о н ц е н т р и р о в а н н о й А. к. основано на том, что обезвоженные нитрозные газы конденсируются в водяном холодильнике при 40° с образованием 60—62%-ной HNO_3. Из несконденсировавшегося газа при более глубоком охлаждении выделяется жидкая N_2O_4, к-рая смешивается с 60%-ной HNO_3 и окисляется под давлением кислорода до 50 *ат*. Из охлажденной кислоты продувкой воздуха удаляются окислы азота. Образуется 97%-ная HNO_3 с выходом 90%.

Акант.

АЗУРИТ — см. *Медные руды*.

АКАНТ (аканф) — скульптурное украшение в виде листов одноименного растения (фиг.), применяемое наиболее часто для декорирования разнообразных *капителей* ко-

ринфского ордера, *модульонов*, карнизов и др. См. *Ордер*.

АКАЦИЯ — деревья и кустарники (до 500 видов). А. белая (лжеакация) имеет важное значение для облесения степей. Своей глубокой корневой системой прекрасно скрепляет песчаную почву, оползни и овраги. Растет быстро. Древесина тяжелая, твердая (объемный вес 0,73), с желтовато-бурым ядром; идет на деревянные винты, колесные спицы; не трескается, не коробится, хорошо полируется, не портится в воде.

А. желтая (гороховик) — кустарник, иногда — дерево до 5 *м* высоты. Весьма пригодна для снегозащиты.

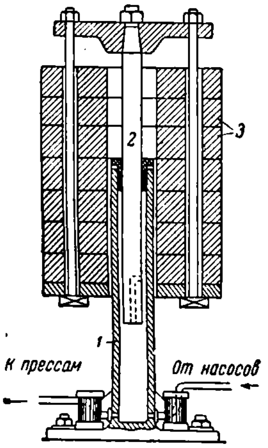
АКВАТИНТА — один из ручных способов изготовления форм *глубокой печати*. Воспроизводимое изображение наносят на медную доску, предварительно запудренную смесью канифоли и асфальта и подогретую до получения зернистого слоя. Доску многократно травят кислотой, последовательно защищая светлые участки изображения. В результате получаются углубленные печатающие элементы различной глубины.

АКВАТОРИЯ — площадь зеркала водохранилища, примыкающая к территории порта, лесного рейда, шлюза, аванкамеры речной гидростанции; это название применяется также и для рабочей площади водного зеркала лесного рейда на сплавных реках, на поверхности к-рой совершаются рабочие операции большей частью с помощью силы течения воды. Лесной рейд может состоять из нескольких (до 5—6) отдельных А., каждый из к-рых включает места для причала челеньев и формирования плотов. Площади А. обычно составляют (напр., в бассейне р. Камы) к общему водному зеркалу рейдов 25—30% в *межень* и 20—25% в весеннюю воду.

А. наз. также участок водной поверхности гидроаэродрома, предназначенный для взлетов и посадок гидросамолетов.

АКВЕДУК — сооружение в виде каменного, бетонного или железобетонного арочного или балочного моста, поддерживающего водопровод в трубе, лотке или канале. А. применяются для перехода через овраги, долины рек или транспортные пути. См. также *Мосты*.

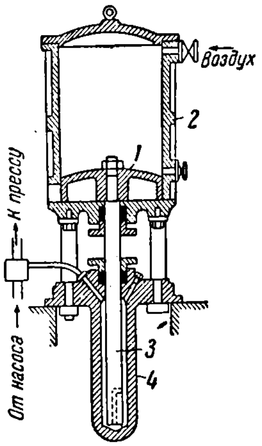
АККОРД — сочетание нескольких (не менее трех) одновременно звучащих музыкальных тонов с определенным соотношением частот, воспринимаемое ухом как звуковое единство.



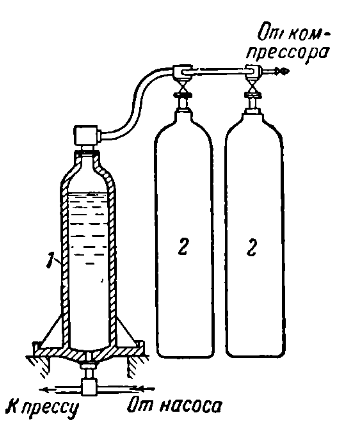
Фиг. 1.

АККУМУЛЯТОР — устройство для выравнивания расхода и давления жидкости или газа в гидравлических или пневматических установках. В периоды уменьшенного потребления А. накапливает жидкость или газ под давлением, поступающие от насосов или компрессоров, и отдает их рабочим машинам в моменты наибольших расходов. Наличие А. позволяет увеличить производительность данной установки. Гидравлический грузовой А. (фиг. 1) состоит из гидравлического цилиндра *1*, в к-ром ходит плунжер (скалка) *2*, нагруженный грузами *3*, поддерживающими постоянным давление жидкости в цилиндре.

Воздушно-гидравлические А. бывают поршневые (фиг. 2) и беспоршневые (фиг. 3). В первых действие грузов заменяется давлением воздуха из пневматической сети на поршень *1* воздушного цилиндра *2*; поршень соединен со скалкой *3* гидравлического цилиндра *4*. Этот А. позволяет получать давление в гидравлической сети во много раз большее, чем давление пневматической сети (см. *Мультипликатор*). Беспоршневой воздушно-гидравлический А. (фиг. 3) состоит из соединенных гидравлического *1* и воздушных *2* резервуаров; сжатый воздух из резервуаров *2* непосредственно давит на жидкость в резервуаре *1*. Давление воздуха равно давлению жидкости.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Пневматический А. представляет собой включенный в воздухопровод резервуар, снабженный предохранительным клапаном, установленным на предельное давление. Служит для уменьшения колебаний давления сжатого воздуха в пневматической сети.

АККУМУЛЯТОР СТАРТЕРНЫЙ — *электрический аккумулятор*, служащий для накопления электрической энергии и предназначенный для питания *электростартеров*.

АККУМУЛЯТОР ТЕПЛА — агрегат, позволяющий накапливать и сохранять тепло в горячей воде, находящейся в этом агрегате под тем или иным давлением. Наиболее распространенным А. т. является паровой аккумулятор переменного давления. Он выдает пар, образующийся в результате испарения части воды, находящейся в барабане под определенным давлением, при понижении этого давления.

Чаще всего назначением А. т. является поглощение резких пиков в графике нагрузки станции в целях повышения экономичности ее работы. А. т. применяются также на заводах и складах огнеопасных материалов.

АККУМУЛЯТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ—см. *Электрический аккумулятор*.

АККУМУЛЯТОРЫ ВЕТРОЭНЕРГИИ — приспособления на *ветроэлектростанции*, использующие в запас энергию ветра, когда она в избытке, и расходующие этот запас, когда приток ветроэнергии недостаточен или отсутствует вообще. А. в. разделяются на буферные и емкостные. Буферные способны запасать и отдавать накопленную энергию в короткие периоды времени (секунда, минута, час). Емкостные запасают и отдают накопленную энергию в течение более продолжительного времени. Применяемые в практике А. в. бывают: инерционные, электрические, гидравлические, водородные, тепловые и пневматические. Совокупное использование этих видов А. в. позволяет создать ветроэлектростан-

цию, обеспечивающую безотказную подачу электроэнергии и тепла потребителю независимо от перерыва притока ветроэнергии.

Тепловые А. в.— приспособления, превращающие энергию ветра в тепло, запасаемое в виде горячей воды для отопления, варки пищи, стирки белья и т. п. или в виде пара для силового использования в паровой машине. При избытке ветроэнергия, преобразованная в электроток, направляется в электрокотлы потребителя, где вода нагревается до кипения. Тепловые А. в. в 300—500 раз более экономичны, чем электрические аккумуляторы равной емкости. Система теплового А. в. была разработана и впервые осуществлена А. Г. Уфимцевым в 1930 в Курске.

Пневматические А. в. используют упругие свойства сжатого компрессором воздуха, запасаемого под высоким давлением в резервуарах и расходуемого затем для работы воздушных турбин и др. машин. Работа расширения воздуха в двигателе составляет не более 60% от работы, затраченной на сжатие воздуха в компрессоре. Вес пневматического А. в. составляет около 18 *кг* на 1 *кг* обработанного воздуха.

АКРИДИН — органическое вещество, встречающееся в антраценовом масле (фракции каменноугольного дегтя). Производные А. являются красителями или находят применение в медицине в качестве противомалярийного средства, напр. акрихин.

АКРИДИНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — красители, обладающие глубоко желтой, оранжевой окраской. Применяются при протравном крашении хлопка, окраске шелка и кожи; нек-рые А. к. находят применение в медицине (*акрихин*).

АКРИЛОВАЯ КИСЛОТА ($CH_2{=}CH{-}COOH$) — жидкость с резким запахом; уд. в. 1,05; т-ра кипения 140°. А. к. и ее эфиры легко полимеризуются в присутствии инициаторов, давая акриловые смолы, применяемые для пр-ва безосколочного стекла, лаков и пластмасс. Метиловый эфир метилакриловой кислоты $CH_2{-}C(CH_3)COOCH_3$ при полимеризации дает широко применяемое органическое стекло — полиметилметакрилат.

АКРИЛОВЫЕ СМОЛЫ — продукты *полимеризации* эфиров и нек-рых производных акриловой и метакриловой (α-метилакриловой) кислот. Твердые стеклообразные или эластичные массы большой устойчивости к хим. реагентам, кислотам и щелочам. Применяются для изготовления органического стекла и безосколочного, многослойного стекла. А. с. термопластичны, м. б. переработаны в изделия прессованием и литьем под давлением. А. с. применяются также в пр-ве лаков и электроизоляционных изделий.

АКРИХИН — синтетический противомалярийный препарат акридинового ряда. Желтый кристаллический порошок, растворимый в воде и спирте.

АКРОКАМЕРА — устаревшая и не применяющаяся теперь разновидность *разделенных камер* сгорания бескомпрессорных дизелей.

По типу эта камера напоминает вихревую, но топливо впрыскивается не внутрь, а в горловину, соединяющую камеру с пространством над поршнем. См. *Камера сгорания*.

АКРОЛЕИН ($CH_2{=}CH{-}CHO$) — простейший ненасыщенный *альдегид*. Летучая жидкость с резким запахом; т-ра кипения 52,4°. Пары А. вызывают слезотечение. Образуется при разложении жиров и глицерина под влиянием высокой т-ры.

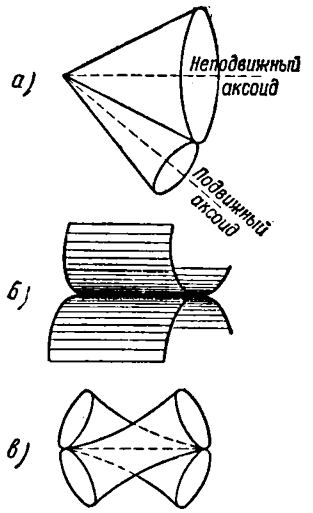
АКРОПОЛЬ — укрепленная часть античного греческого города, расположенная обычно на возвышенности, где за крепостной стеной размещались наиболее значительные здания; соответствует русскому *Кремлю*.

АКРОТЕРИЙ (акротер) — орнаментальный резной камень или скульптура — украшение на углах и на вершине фронтона классического портика.

АКСЕЛЕРОМЕТР — прибор для измерения ускорения. Существуют: механические А., у к-рых испытуемый объект, а также чувствительный и регистрирующий органы соединены механическими связями; электромеханические А., у к-рых испытуемый объект и чувствительный орган связаны механически, а чувствительный и регистрирующий органы электрические; электрические А., у к-рых связь между испытуемым объектом и чувствительным органом электрическая, причем чувствительный орган одновременно является и регистрирующим.

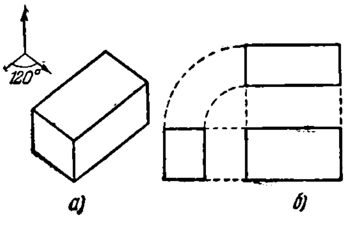
АКСИОМА (в математике) — исходное положение, лежащее в основе доказательств др. положений (теорем) и принимаемое в данной математической науке без доказательства. А. имеют опытное происхождение: «...практическая деятельность человека миллиарды раз должна была приводить сознание человека к повторению разных логических фигур, дабы эти фигуры могли получить значение аксиом» (В. И. Ленин, Философские тетради, 1947, стр. 164).

АКСОИД — конус, описываемый в неподвижном пространстве мгновенной осью вращения. Движение твердого тела около неподвижной точки можно рассматривать как последовательность бесконечно малых перемещений, каждое из к-рых м. б. осуществлено бесконечно малым поворотом около оси, проходящей через неподвижную точку. Такая ось наз. мгновенной осью вращения. При движении тела мгновенная ось вращения описывает в неподвижном пространстве конус, называемый неподвижным А., а в системе отсчета, связанной с движущимся телом,— тоже конус, называемый подвижным А. Геометрически движение твердого тела около неподвижной точки, напр. *гироскопа*, м. б. представлено как качение подвижного А. по неподвижному без скольжения (*а*). При плоскопараллельном движении А. служат две цилиндрические поверхности (*б*). Движение свободного твердого тела можно рассматривать как последовательность бесконечно малых винтовых движений, каждому из к-рых соответствует мгновенная винтовая ось. Геометрическое место положений этой оси образует в неподвижной и подвижной системе отсчета два А., каждый из к-рых представляет собой линейчатую поверхность (*в*). Геометрически движение свободного твердого тела м. б. представлено как качение этих А. друг по другу со скольжением вдоль образующей касания.



АКСОНОМЕТРИЯ — способ изображения пространственных тел на чертеже, позволяющий ограничиваться лишь одной *проекцией*, присоединяя к ней изображе-

ние координатных осей, к к-рым отнесен проектируемый предмет. На фиг., *а* дана аксонометрическая проекция параллелепипеда, на фиг., *б* тот же параллелепипед показан в ортогональной проекции.



Аксонометрическая и ортогональная проекции параллелепипеда.

АКТИВАТОРЫ — 1. Флотореагенты, создающие (или восстанавливающие) способность минерала к флотации. Напр., медный купорос, вступая в реакцию с цинковой обманкой, образует пленку CuS на гранях частиц цинковой обманки, возвращая ей флотируемость. Кислоты восстанавливают флотацию пирита. При действии сернистого натрия на окисленные медные или свинцовые минералы поверхности их покрываются пленками сернистой меди или свинца, после чего становится возможной флотация этих минералов. Дозировка 150—1000 *г/т* руды.

2. Вещества, добавление к-рых к катализатору (см. *Катализ*) повышает его активность. Напр., равновесие реакции $N_2+3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$ в присутствии Fe достигается медленно. Прибавление к железу незначительных количеств молибдена (Mo), вольфрама (W) или урана (U) значительно ускоряет этот процесс. Сами А. нередко являются плохими катализаторами.

АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ — метод определения малых к-в примеси. А. а. основан на том, что при облучении дейтронами (см. *Дейтерий*) или *нейтронами* вещества, имеющего примеси, в исследуемом образце происходят *ядерные реакции*, в результате к-рых получается несколько радиоактивных *изотопов*. Исследование испускаемого ими радиоактивного излучения позволяет установить, из каких веществ они образовались. А. а. обладает высокой чувствительностью.

АКТИВИЗИРОВАННЫЙ КАТОД — катод электронной лампы, покрытый слоем окиси тория (торированный катод) или окисями щелочноземельных металлов (оксидированный катод). А. к. излучает необходимое к-во электронов при значительно меньшей т-ре, чем вольфрамовый катод. А. к. широко применяются в детекторных и усилительных лампах, а также в малых *кенотронах* и *фотоэлементах*. А. к. чувствительны к перекалу.

АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ — порошкообразный или зернистый мелкопористый уголь, древесный или животный, получаемый путем специальной обработки угля, напр. паром, и имеющий высокие адсорбционные (см. *Адсорбция*) свойства. Применяется в качестве катализатора (см. *Катализ*), для обесцвечивания растворов, адсорбции в противогазах и пр. Впервые применение А. у. описал русский акад. Т. Е. Ловиц, а противогазы с А. у. предложил акад. Н. Д. Зелинский.

АКТИВНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ — см. *Электрическая проводимость*.

АКТИВНАЯ ТУРБИНА — см. *Паровая турбина*, *Газовая турбина*.

АКТИВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — слагающая напряжения U цепи переменного тока, совпадающая по фазе с током I и равная $U_a = U\cos\varphi$, где φ — угол сдвига фаз. А. н. связано с активной мощностью соотношением $P = U_a I$.

АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — сопротивление, в к-ром происходит переход энергии электрического тока в тепловую. Переход в тепло происходит: 1) в омическом сопротивлении; 2) в стальных сердечниках различных электрических аппаратов (благодаря гистерезису и вихревым токам); 3) в диэлектриках конденсаторов, к-рые обладают утечкой тока и гистерезисом. См. *Электрическое сопротивление*.

АКТИВНОСТЬ — величина, к-рую надо подставить на место *концентрации* в выражения для идеального состояния вещества, чтобы они были справедливы в случае реальных систем. А. равна произведению концентрации на множитель (коэффициент активности), учитывающий отклонения реальных систем от идеальных, обусловливаемые влиянием междумолекулярных взаимодействий. Эти отклонения особенно велики в растворах ионов. По мере разбавления раствора коэф. активности приближается к единице, а А.— к концентрации.

АКТИВНОСТЬ МЕТАЛЛА — состояние металла или сплава, в к-ром он при определенных условиях корродирует в той или иной среде. Сам металл в таком случае наз. активным. См. *Коррозия*.

АКТИВНЫЕ МОЛЕКУЛЫ — молекулы, обладающие энергией активации, необходимой для перехода в реакционноспособное состояние. См. *Кинетика химическая*.

АКТИВНЫЙ ТОК — слагающая переменного тока I, совпадающая по фазе с напряжением U и равная

$$I_a = I\cos\varphi,$$

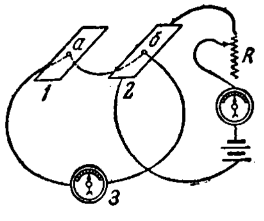
где φ — угол сдвига фаз. А. т. связан с активной мощностью соотношением $P = I_a U$.

АКТИНИЙ (Ac) — радиоактивный элемент, ат. в. 227, порядковый номер 89, трехвалентен. Содержится в урановых рудах.

АКТИНИЧНОСТЬ — способность излучения химически действовать на светочувствительные материалы. А. меняется в зависимости от интенсивности и спектрального состава излучения, а также от свойств облучаемого материала.

АКТИНОЛИТ — см. *Амфиболы*.

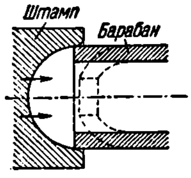
АКТИНОМЕТР — прибор для измерения энергии излучения Солнца и небесного свода. Принцип устройства А. основан преимущественно на нагревании тел, служащих приемными элементами А., поглощаемой ими лучистой энергией. Многочисленные типы А. различаются как устройством приемных элементов, так и методом измерения их нагревания. Наиболее распространенные в настоящее время типы А.— компенсационный пиргелиометр и водоструйный пиргелиометр В. А. Михельсона. Компенсационный пиргелиометр (фиг.) состоит из двух одинаковых, очень тонких манганиновых зачерненных полосок *1* и *2*, из к-рых одна нагревается солнечными лучами, а другая — электрическим током, регулируемым с помощью реостата R. К полоскам прикреплены два термоспая *а* и *б*, соединенных с гальванометром *3* и позволяющих контролировать разность т-р обеих полосок. Достигнув равенства т-р обеих полосок, можно вычислить по силе тока к-во выделенного тепла на одной полоске, равное теплу, выделившемуся в другой полоске от поглощения лучистой энергии.



Пиргелиометр Михельсона наз. водоструйным, т. к. основан на поглощении тепла струей воды, протекающей через спиралеобразную трубку, витки к-рой образуют закрытую полость («черное тело»);

в последней лучистая энергия полностью поглощается и превращается в тепло. Для изучения распределения энергии по спектру используются *болометры*. А., основанные на использовании теплового действия излучения, вытесняются фотоэлектрическими А., основанными на использовании *фотоэлементов*.

АКУМПОЛИРОВАНИЕ (заковка) — операция изготовления днищ цельнокованых барабанов. Конец барабана после нагрева до ковочной т-ры подвергается обжимке в штампах под гидравлическим прессом (фиг.).



Акумполирование (схема).

АКУСТИКА — часть физики, изучающая звуковые явления, т. е. процессы возникновения, распространения и восприятия механических волн. Преимущественно предметом А. являются механические волны, частоты к-рых лежат в пределах слухового восприятия человека — примерно от 16 до 20 000 *гц* (см. *Звук*). Важнейшие разделы А.: общая, техническая, архитектурная, музыкальная, физиологическая, а также ультраакустика.

Общая А. рассматривает процессы возникновения и распространения звука в газах, жидкостях (гидроакустика) и твердых телах. Техническая А. охватывает вопросы создания приборов, воспринимающих, записывающих, передающих и воспроизводящих звук; т. к. почти все приборы такого рода основаны на использовании электрических явлений, то основной ветвью технической А. является электроакустика. Архитектурная А. занимается вопросами распространения и поглощения звука в закрытых помещениях, звукоизоляцией и методами достижения наилучшего звучания речи и музыки в помещениях. Музыкальная А. включает теорию музыкальных инструментов. Физиологическая А. имеет предметом изучения строение и функционирование органов речи и слуха. Большое практическое значение приобрела т. н. ультраакустика, охватывающая вопросы создания, распространения и восприятия механических волн больших частот (от $2\cdot10^4$ до $\sim10^9$ *гц*) и применения их в целях подводной связи, локации, дефектоскопии и изучения строения вещества.

АКУСТИЧЕСКИЙ УДАР — сотрясение мембраны телефонной трубки, вызывающее щелчок большой силы от действия грозовых разрядов, при авариях на линиях электропередач, происходящих вблизи телефонных линий, и пр.

АЛГЕБРА — раздел математики, развившийся в связи с задачей решения *алгебраических уравнений* — основной задачей классической А. В своем развитии А. все более определялась как наука об общих алгебраических операциях, аналогичных сложению и умножению. Такие операции могут выполняться не только над числами, но и над др. математическими объектами, напр. *многочленами*, *векторами*.

АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ — функция, связанная с независимым переменным *алгебраическим уравнением*.

АЛГЕБРАИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ — уравнение, к-рое можно записать в виде приравненного нулю многочлена относительно неизвестных. Общее А. у. с одним неизвестным имеет вид

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + \ldots + a_{n-1}x + a_n = 0.$$

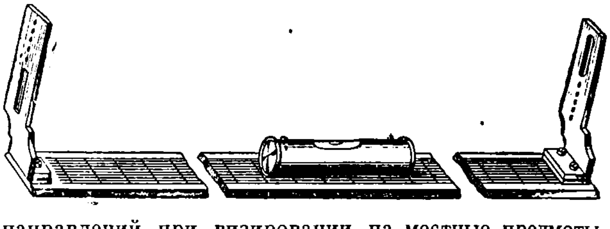
АЛЕБАСТР — см. *Гипс*.

АЛЕКСАНДРИТ — минерал $BeAl_2O_4$. Разновидность минерала хризоберилла, густо окрашенная в изумрудно-зеленый цвет небольшим количеством солей хрома. Блеск стеклянный. При искусственном освещении меняет окраску и приобретает фиолетово-красный цвет. Это свойство А. основано на его способности пропускать сине-зеленые и красные лучи. При дневном освещении главную роль в восприятии света играют сине-зеленые лучи, и минерал поэтому кажется зеленым. При искусственном свете, бедном этими лучами, зрением воспринимается красный цвет. Твердость 8,5, уд. в. 3,5—3,84. Драгоценный камень.

АЛИГНИН — тонкая бумага с морщинистой поверхностью, приготовленная из целлюлозы, полученной из хвойной древесины. А. отличается хорошей поглотительной способностью, вследствие чего употребляется в качестве перевязочного материала.

АЛИДАДА — **1.** Часть *теодолита*, имеющая вид круга, вращающегося в центре *лимба* с верньерами на концах, диаметра 0—180°. Служит для отсчетов по лимбу.

2. Линейка с диоптрами на концах, применяемая при мензульной съемке (см. *Съемка*) для прочерчивания



направлений при визировании на местные предметы, сигналы, знаки (фиг.).

3. Приспособление к *транспортиру*, позволяющее увеличивать точность построения и определения величины углов. Представляет собой линейку, вращающуюся в центре транспортира и имеющую верньер.

АЛИЗАРИН (1,2-диоксиантрахинон) — игольчатые призмы, т-ра плавления 289°. Трудно растворим в воде, легко в щелочах, давая фиолетовую окраску. Важный протравной краситель для хлопка (ярко-красный прочный цвет). Исходным продуктом для получения А. служит *антрахинон*. См. *Протравы*.

АЛИЗАРИНОВОЕ МАСЛО — масло, получаемое обработкой серной кислотой касторового масла при т-ре не выше 32° С и последующей нейтрализацией аммиаком. Применяется для изготовления жировальных эмульсий в кожевенном пр-ве, а также как добавка при окраске тканей и пряжи из растительного волокна ализарином.

АЛИТИРОВАНИЕ (калоризация) — диффузионное покрытие стальных и медных изделий алюминием для предохранения их от окисления при высоких т-рах. Различают А. в твердой среде, газовое, жидкостное и электролитическое.

Для А. в твердой среде детали упаковывают в жароупорные ящики с алитирующей смесью (напр., 35—50% алюминиевой пудры и 65—50% белой обожженной порошкообразной глины) и нагревают до 900—1050° в течение 10—15 час. После этого детали подвергаются отжигу при т-ре 900—1050° с выдержкой 3—5 час. Глубина алитированного слоя составляет от 0,1 до 1,0 *мм* в зависимости от продолжительности процесса.

При газовом А. изделия помещаются в цилиндрическую реторту, один конец к-рой заполнен алитирующей смесью. Реторта нагревается и через нее пропускается в направлении от смеси к деталям водород (или аммиак) вместе с парами хлора; последние в контакте с алюминием при высокой т-ре вызывают диффузию алюминия в сталь.

При жидкостном А. детали погружаются в расплавленный алюминий при т-ре 750—800° с выдержкой 45—60 мин. и с последующим отжигом при 1100—1150° продолжительностью 90 мин. В результате такой обработки получается слой глубиной до 1 *мм*.

При электролитическом А. детали погружаются в расплавленные соли, причем детали служат катодом, а расплавленная соль — анодом; ток постоянный, плотностью до 1,0 *а/дм²*.

А., гл. обр. в твердой среде и газовому, подвергаются чугунные колосники, пароперегревательные трубы, цементационные ящики, чехлы для термопар, электронагреватели и т. п.

АЛИФАТИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — см. *Жирные соединения*.

АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — органические циклические соединения, содержащие в цикле только атомы углерода, за исключением бензола и его производных. Различают насыщенные А. с., не содержащие *двойных связей* и *тройных связей*, и ненасыщенные А. с., содержащие таковые. А. с. встречаются в нефти (*нафтены*), эфирных маслах.

АЛКАЛИМЕТРИЯ — метод определения содержания щелочи в растворе, основанный на нейтрализации ее кислотой известной концентрации в присутствии индикатора, изменение цвета к-рого служит показателем нейтрализации.

АЛКАЛИЦЕЛЛЮЛОЗА — твердый продукт взаимодействия целлюлозы с едкими щелочами. А. является промежуточным продуктом при пр-ве *вискозы*, простых эфиров целлюлозы и при *мерсеризации*.

АЛКАЛОИДЫ — содержащие азот органические соединения преимущественно растительного происхождения, обладающие основными свойствами (см. *Основание*) и не являющиеся белковыми веществами или продуктами их гидролитического расщепления. К группе А. примыкают нек-рые простые жирные и ароматические *амины*. Большая часть А.— бесцветные кристаллические вещества, растворимые в органических растворителях, часто оптически активные (см. *Оптическая активность*, *Стереохимия*). А. с кислотами дают соли. В природе А. находятся гл. обр. в виде солей яблочной, лимонной, дубильных и нек-рых других кислот.

Кроме углерода, водорода и азота А. часто содержат также кислород и в редких случаях серу. Большинство А. является гетероциклическими соединениями. А. обнаруживают ряд специфических качественных реакций. Образование А. в растениях и их биологическое значение выяснены недостаточно. По строению А. различаются: алифатические, ароматические, производные пирролидина, *пиридина*, *хинолина*, *изохинолина*, *имидазола*, пурина. Основное применение А.— медицина, в к-рой особенно широко используются: *адреналин*, *стрихнин*, *атропин*, *кокаин*, *хинин*. А. спорыньи, А. опия — *морфий*, *кодеин*, А. кофе и какао — *кофеин* и *теобромин* и др. А. *анабазин* и *никотин* применяются как *инсектисиды* для борьбы с с.-х. вредителями.

АЛКИЛБЕНЗИН — продукт с фракционным составом бензина, получаемый путем *алкилирования* изобутана бутиленами или *пропиленом*. Имеет *октановое число* 85—92.

АЛКИЛИРОВАНИЕ — введение *радикалов* алкилов ($—CH_3$, $—C_2H_5$ и др.) в различные соединения, напр. действием *галоидных алкилов*, эфиров минеральных кислот и т. п. Используется в технике почти во всех отраслях промышленного синтеза при получении синтетического моторного топлива, красителей, лекарственных, душистых веществ и др. препаратов.

АЛКИЛЫ — см. *Радикалы*.

АЛКОЗОЛЬ — коллоидный раствор, в к-ром дисперсионной средой служит *спирт*, напр. этиловый или амиловый. См. *Коллоиды*.

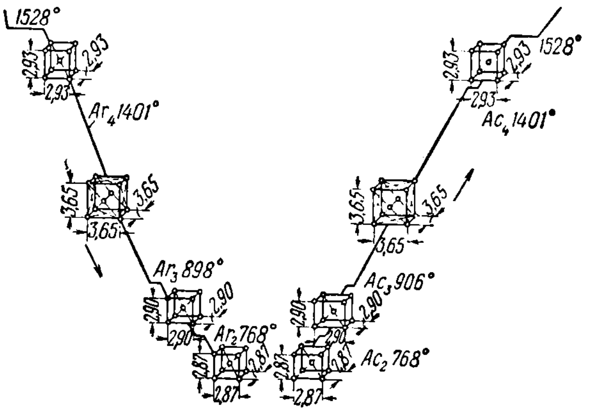
АЛЛИГАТОРНЫЕ НОЖНИЦЫ — см. *Ножницы*.

АЛЛИЛ ($CH_2{=}CH—CH_2—$)—ненасыщенный радикал. Изомерен радикалу пропенилу $—CH{=}CH—CH_3$. Входит в состав *аллилового спирта*, ядовитого аллилового горчичного масла и ряда полупродуктов, служащих для получения искусственных смол.

АЛЛИЛОВЫЙ СПИРТ ($CH_2{=}CH—CH_2—OH$) — жидкость с острым запахом; т-ра кипения 95,5°; уд. в. 0,872 при 0°. При осторожном окислении дает *глицерин*. Эфиры А. с. нашли большое применение в пр-ве прозрачных пластмасс.

АЛЛОТРОПИЯ — существование нескольких простых веществ (аллотропических форм), построенных из атомов одного элемента. Напр., углерод встречается в форме графита, алмаза и угля. Различие в свойствах аллотропических форм объясняется различным расположением атомов в *пространственной решетке* (напр., углерод) или различным числом атомов в молекуле вещества (напр., обыкновенный кислород — молекула O_2 и *озон* — молекула O_3). А. широко распространена среди элементов (сера, фосфор, железо, олово и др.).

АЛЛОТРОПИЯ ЖЕЛЕЗА (полиморфизм) — изменения, наблюдающиеся в строении и свойствах железа при его нагреве и охлаждении. При комнатной т-ре атомы элементарной кристаллической ячейки железа образуют объемноцентрированную *кристаллическую решетку* (альфа-железо). Во время нагрева железа никаких изменений кристаллической решетки не наблюдается до 906°, когда происходит аллотропическое превращение объемноцентрированной решетки в кубическую решетку с центрированными гранями (гамма-железо, точка Ac_3). При 1401° происходит превращение гамма-железа в дельта-железо, имеющее одинаковую с альфа-железом кристаллическую решетку (объемноцентрированная кубическая решетка, точка Ac_4).



Дельта-железо существует вплоть до расплавления металла. При охлаждении происходят обратные аллотропические изменения: при т-ре затвердевания железо кристаллизуется в форме объемноцентрированного куба (дельта-железо); при 1401° оно претерпевает аллотропическое превращение и переходит в гамма-железо (точка Ar_4) и при т-ре несколько ниже 900° гамма-железо переходит в альфа-железо (точка Ar_3). Происходящее при охлаждении запаздывание перехода

гамма-железа в альфа-железо имеет громадное значение для практики термической обработки; это запаздывание тем больше, чем больше скорость охлаждения. При дальнейшем охлаждении железа до комнатной т-ры аллотропических превращений не происходит.

При т-ре 768° железо из немагнитного состояния (бета-железо) переходит в магнитное (альфа-железо) без изменения кристаллического строения металла (точка Ar_2).

Наиболее важные внешние проявления изменений кристаллической структуры железа сводятся к поглощению теплоты при нагревании и к выделению ее при охлаждении, к заметной деформации в размерах, а также к изменениям электрического сопротивления и микроструктуры.

Превращения в чистом железе при охлаждении и нагреве показаны на схеме (фиг.). Температуры, при к-рых происходят превращения, носят название к р и т и ч е с к и х т-р.

Наибольшее практическое значение имеет превращение альфа-железа в гамма-железо и обратно, сопровождающееся изменением кристаллической решетки и физ. свойств металла.

Аллотропия железа впервые была установлена отцом металлографии и металловедения, выдающимся русским ученым-металлургом Д. К. Черновым (1839—1921).

АЛМАЗ — минерал, кристаллический углерод. Сингония кубическая. Сильное лучепреломление и светорассеяние обусловливают яркий его блеск и игру цветов. Твердость 10, уд. в. 3,47—3,56. Встречается в россыпях и коренных породах. Прозрачные разности А.— драгоценные камни (граненые А. наз. б р и л ь я н т а м и). Непрозрачные применяются в качестве абразивов. Разновидности промышленного А.: 1) б о р т — неправильной формы сростки и шаровидные лучистые агрегаты; 2) б а л л а с — шарообразные борты, у к-рых ядро покрыто тонкой и твердой зернистой корочкой; 3) к а р б о н а д о — тонкозернистые пористые агрегаты буровато-черного цвета. Крупнейшие месторождения А. в Южной Африке. В технике употребляются мелкие А., а также борт и карбонадо. Они используются гл. обр. в металлообрабатывающей, абразивной и др. отраслях пром-сти.

АЛУНД — см. *Электрокорунд.*

АЛЬБЕДО — отношение количества света, отраженного по всем направлениям матовой поверхностью, к количеству света, упавшего на нее. А. нек-рых земных тел: известняк 0,56, облака 0,65, базальтовая лава 0,06. А. имеет большое значение в теории освещения небесных тел, не светящихся самостоятельно.

АЛЬБЕРТОЛИ — см. *Копалы.*

АЛЬБИТ — см. *Полевые шпаты.*

АЛЬБУМИН — см. *Протеины.*

АЛЬБУМОЗА — см. *Протеины.*

АЛЬГРАФИЯ — вид *плоской печати* с алюминиевой *печатной формы.*

АЛЬДЕГИДОСПИРТЫ — см. *Оксиальдегиды.*

АЛЬДЕГИДЫ — органические соединения, характеризующиеся наличием альдегидной группы СНО. Общая формула А. RСНО, где R — углеводородный *радикал* или водород у первого члена жирного ряда *формальдегида* НСНО. Для технического получения А. в жирном ряду основным способом является *окисление*, или дегидрогенизация, первичных *спиртов.* Важным способом является пр-во А. из ацетиленовых углеводородов путем присоединения воды в присутствии солей ртути (*Кучерова реакция*). Этим способом получают из ацетилена *ацетальдегид.* Техническим способом пр-ва ароматических А. является окисление боковых цепей углеводородов; таким способом получают бензальдегид из толуола. А.— чрезвычайно реакционноспособные вещества. Присоединяя водород, они образуют первичные спирты. А. присоединяют бисульфит, синильную кислоту, *аммиак.* С *гидроксиламином* А. образуют о к с и м ы, с *гидразином* и его производными — гидразоны, со спиртами — а ц е т а л и $RCH(OR)_2$. При окислении А. дают соответствующие кислоты; нек-рые А. легко полимеризуются.

АЛЬДОЛЬ — см. *Ацетальдегид.*

АЛЬДОЛЬ-АЛЬФА-НАФТИЛАМИН — см. *Антиоксидант.*

АЛЬДОЛЬНЫЕ СМОЛЫ (ацетальдегидные смолы) — смолы, получаемые действием серной кислоты на уксусный или кротоновый альдегид. А. с. растворимы в спирте, *ацетоне*, частично в эфире и *бензоле.* Нерастворимы в воде. Применяются А. с. как заменители *шеллака.*

АЛЬМАГ — см. *Алюминиевые сплавы.*

АЛЬМАНДИН — красный с фиолетовым оттенком *гранат.* В технике применяется как шлифовальный материал. Красиво окрашенный, прозрачный А.— драгоценный камень.

АЛЬНИ — см. *Магнитные сплавы.*

АЛЬНИКО — см. *Магнитные сплавы* и *Постоянные магниты.*

АЛЬНИСИ — см. *Магнитные сплавы.*

АЛЬТАКС — см. *Вулканизация.*

АЛЬТЕРНАТОР — устарелое наименование синхронного генератора. См. *Электрические генераторы.*

АЛЬТИТУДА — высота точки земной поверхности над уровенной поверхностью. См. *Геоид, Отметка.*

АЛЬФА-ЖЕЛЕЗО — см. *Аллотропия железа.*

АЛЬФАМЕТР — см. *Газоанализатор.*

АЛЬФА-ЧАСТИЦЫ (α-частицы)—ядра атомов гелия, испускаемые нек-рыми радиоактивными веществами. А.-ч. состоят из 2 *протонов* и 2 *нейтронов*, прочно связанных между собой. А.-ч. обладает ат. в. 4,003877, массой $6{,}644 \cdot 10^{-24}$ *г*, имеет заряд, равный +2 элементарным зарядам, т. е. $9{,}606 \cdot 10^{-10}$ CGSE, т. обр. несет двойной положительный заряд. Энергия А.-ч., испускаемых естественными радиоактивными веществами, порядка нескольких *Мэв.*

А.-ч. обладают малой проникающей способностью, т. к., проходя через вещество, теряют большое к-во энергии при столкновениях с атомами. А.-ч. взаимодействуют с ядрами атомов, вызывая *ядерные реакции.* Искусственным путем быстрые А.-ч. получаются ускорением дважды ионизованных атомов гелия в *ускорителях.* Для наблюдения А.-ч. применяются *счетчики элементарных частиц, Вильсона камера*, фотопластинки.

АЛЬФОЛЬ — см. *Изоляционные материалы.*

АЛЮМЕЛЬ — см. *Никелевые сплавы.*

АЛЮМИНАТЫ — соли гидрата окиси алюминия $Al(OH)_3$, в к-рых водород замещен на металл, напр. А. натрия Na_3AlO_3. К А. относится, напр., минерал шпинель $Mg(AlO_2)_2$, содержащий магний.

АЛЮМИНИЕВЫЕ БРОНЗЫ — см. *Бронзы.*

АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ — легкие сплавы на алюминиевой основе, содержащие один или несколько легирующих компонентов, гл. обр. медь, магний, кремний, цинк и марганец. В качестве улучшающих добавок используют железо, никель, титан, кобальт, бериллий, хром, натрий и др. А. с. обладают высокими мех. свойствами ($\sigma_b = 25$—50 *кг/мм*^{2} и H_B=30—80 *кг/мм*^{2}). Применяются в авиационной, судостроительной, автомобильной, приборостроительной и

мн. др. отраслях машиностроения, а также в пр-ве предметов народного потребления. В зависимости от назначения А. с. делятся на литейные и деформируемые.

Литейные А. с. маркируются буквами «АЛ». По хим. составу они разделяются на пять групп на основе систем: 1) алюминий—кремний, т. н: силумин (6,0—13% Si); 2) алюминий — магний (4,5—11,5% Mg); 3) алюминий — медь (4,0—14,0% Cu); 4) алюминий — медь — кремний (1,0—8,0% Cu и 4,0—6,0% Si) и 5) алюминий — пр. компоненты, напр. состава: 7,5% Si и 12% Zn. В литейных сплавах имеются примеси железа, марганца, титана, хрома, бериллия и никеля. Литейные А. с. предназначены для фасонного литья; т-ра литья А. с. 680—780°. Отливка производится в землю или в металлический кокиль. Для повышения мех. свойств отливки подвергаются термообработке — закалке при 520—540° и старению при 170—190° в течение 5—10 час.

Вместе с литейными А. с., изготовляемыми из чистых металлов, используются вторичные литейные А. с. для отливки различных изделий, а также для подшихтовки при изготовлении сплавов на основе первичных металлов. Вторичные литейные А. с. получаются в результате переработки лома и отходов А. с. из первичных металлов. Основными легирующими компонентами вторичных литейных А. с. являются: кремний, магний, медь и цинк. В качестве примесей допускается железо, никель, цинк, свинец и пр. По своим свойствам вторичные литейные А. с. несколько уступают сплавам из чистых металлов.

Деформируемые сплавы выпускаются в виде плит, листов, лент, прутков, профилей, проволоки и труб. Сплавы этой группы поддаются ковке, штамповке, прокатке, прессованию и др. видам деформации. Деформируемые сплавы на основе системы алюминий — магний с содержанием 2—6% Mg и 0,2—0,6% Mn, известные под названием магналий или альмаг, и системы алюминий — марганец с содержанием 1—1,6% Mn обладают высокой пластичностью, коррозионной стойкостью и хорошей свариваемостью, но не упрочняются термообработкой. Наиболее широко применяются сплавы типа дуралюмин (маркируются буквой «Д») на основе системы алюминий — медь — магний — марганец (содержание: 2,2—5,2% Cu; 0,2—1,8% Mg и 0,3—1,0% Mn). Максимальную прочность (σ_b= 40—50 *кг/мм²*) дуралюмин приобретает после закалки при т-ре 490—500° и естественного старения при комнатной т-ре. Пластическая деформация делается после закалки до старения. С целью повышения коррозионной стойкости дуралюмин плакируют тонким слоем чистого алюминия или сплава альмаг. Плакированные алюминием полуфабрикаты носят название альклед.

На основе системы алюминий — медь — магний— кремний (содержание: 0,2—4,8% Cu; 0,4—1,8% Mg; 0,5—1,6% Si) создан ряд специальных сплавов типа авиаль и с присадкой марганца — типа супердуралюмин. Для повышения мех. свойств к нек-рым сплавам этого типа добавляют никель, титан, железо. Сплавы этой группы высокопластичны в горячем состоянии и упрочняются термообработкой.

В последние годы появились высокопрочные А. с. на основе системы алюминий — магний — цинк — медь (содержание: 2,0 — 4,0% Mg; 4,0—8,0% Zn; 0,2—2,0% Cu).

Для изготовления электрических проводов применяются сплавы типа альдрей (0,5—0,9% Mg и 0,8—1,0% Si). В качестве электродного материала для сварки А. с. используются сплавы алюминия с кремнием (4,5—6,0% Si).

АЛЮМИНИЙ (Al) — хим. элемент III группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 26,97, порядковый номер 13. А. после кислорода и кремния самый распространенный элемент земной коры (около 8% всей земной массы). А.— серебристо-белый, весьма пластичный металл, хорошо прокатывается, штампуется и куется; т-ра плавления 660°, уд. в. литого А. 2,56, прокатанного 2,70. Хорошо проводит тепло и электричество. Чистый А. почти не изменяется на воздухе, покрываясь тонкой пленкой окиси, предохраняющей металл от дальнейшей атмосферной *коррозии*. Сырьем для получения А. являются *бокситы*, в к-рых А. находится в виде *глинозема* (Al_2O_3). А. получается при электролизе глинозема, растворенного в расплавленном криолите. А. и его сплавы находят широкое применение в пром-сти и в быту. Легкие *алюминиевые сплавы* — дураль, силумин и др.— широко применяются в авиа- и автостроении. А. входит в состав нек-рых специальных бронз (алюминиевые *бронзы*), латуней, *магниевых сплавов* и т. п. Н. Н. Бекетов впервые предложил применять А. для *алюминотермии* при сварке и для получения тугоплавких трудно восстанавливаемых металлов: хрома, марганца, кобальта, молибдена, вольфрама и др. Благодаря своей стойкости при нек-рых видах коррозии А. применяют в хим. пром-сти для изготовления аппаратуры. Вследствие низкого удельного веса и хорошей электропроводности А. в последние годы приобрел большое значение в пр-ве электрических проводов взамен меди. Многие предметы военного снаряжения и изделия домашнего обихода делаются из алюминия. Соединения А. находят широкое применение в пром-сти. Глинозем Al_2O_3 — основное сырье для пр-ва А.— входит в состав многих минералов. Сернокислый глинозем $Al_2(SO_4)_3$ в больших к-вах используется для очистки воды. Сернокислый глинозем, полученный действием чистой, не содержащей железа серной кислоты на гидрат окиси алюминия $Al(OH)_3$, применяется при протравном крашении тканей. Для той же цели используется и уксуснокислый А., $Al(CH_3COO)_3$. Хлористый А. ($AlCl_3$) —белое, сильно гигроскопическое вещество; расплывается на воздухе. Изготовляется действием хлора на прокаленные брикеты из смеси угля, каолина (или боксита) и патоки при 900—1000°. Применяется в качестве катализатора в технологии органических веществ. Алюминат натрия ($Na_2O \cdot Al_2O_3$) — промежуточный продукт при получении глинозема. Применяется для очистки воды и в текстильной пром-сти.

Находят также применение роданистый А., $Al(NCS)_3$, в качестве протравы при крашении, фтористый А., AlF_3,— для пр-ва криолита и т. д.

АЛЮМИНОТЕРМИЯ — способ получения нек-рых металлов путем восстановления их из окислов с помощью металлического алюминия. Метод А. открыт русским химиком Н. Н. Бекетовым в 1865. Процесс ведется при т-ре 2500—3500°. Восстановленный металл при А. переходит в жидкое состояние, алюминий окисляется в глинозем и всплывает на поверхность расплава. Смесь окисла восстанавливаемого металла с алюминием в пропорции, необходимой для А., наз. термитом. Нагрев термита до т-ры воспламенения производится сжиганием небольшого к-ва смеси алюминиевого порошка с перекисью бария. С помощью А. можно получить в чистом виде такие металлы, как хром, марганец, кальций, вольфрам, барий и др. А. применяется в пр-ве *ферросплавов* и специальных сталей. А. широко используется также при *термитной сварке* железных и стальных изделий — рельсов, труб и т. д.

АЛЮМОСИЛИКАТЫ — силикаты, в составе к-рых существенную роль играет окись алюминия (*глинозем*). А. представляют собой разнообразные природные минералы, а также синтезированные керамические и силикатные материалы.

К А. относятся соединения, рассматриваемые в бинарной диаграмме состояния $Al_2O_3 — SiO_2$. Эта диаграмма используется как руководство для синтеза многих огнеупоров. В данной системе при определенных условиях образуется муллит (см. *Муллитовые материалы*). Сюда следует также отнести простейшие А. с и л л и м а н и т о в о й группы, имеющие одну и ту же химическую формулу: $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ (Al_2SiO_5), но различные модификации: кианит (дистен), андалузит и силлиманит; т-ра начала превращения кианита 1200—1350°, андалузита 1350—1400° и силлиманита 1500—1550°.

А. силлиманитовой группы используются для пр-ва высокоогнеупорных материалов, напр. при изготовлении защитных пирометрических трубок и *запальных свечей*. В природе известен ортосиликат алюминия — топаз ($Al_2(F, OH)_2 \cdot SiO_4$), превращающийся при нагревании до 1465° в муллит и кристобалит. Каолинит ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) также относится к рассматриваемой группе А.

К щ е л о ч н ы м А. относится большое число полевых шпатов, а также слюды и цеолиты. В последних А. содержится и вода. Соединение с п о д у м е н ($Li_2Al_2Si_4O_{12}$) служит для получения препаратов лития. Соединение $2Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ — основное вещество многих ультрамаринов. Н е ф е л и н β-$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ может служить сырьем в пр-ве стекла, керамики, для извлечения металлического алюминия и соединений натрия. Н а т р и е в ы й п о л е в о й ш п а т $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ($NaAlSi_3O_8$) — плавень в пр-ве керамических материалов и стекла. К а л и е в ы й п о л е в о й ш п а т $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ($KAlSi_3O_8$) — непременный компонент шихты в пр-ве фарфора.

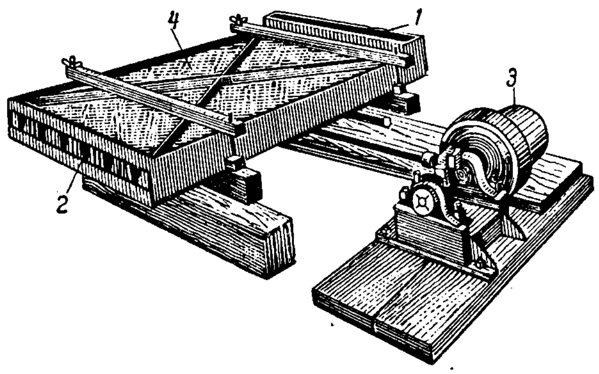
Полевые шпаты применяются в пр-ве глазурей и эмалей. Среди А. магния отличается соединение к о р д и е р и т $2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$($Mg_2Al_4Si_5O_{18}$), нашедший применение для изготовления термостойкой керамики.

Система $CaO—Al_2O_3—SiO_2$ и ее соединения имеют исключительно важное значение в пр-ве цементов, при изучении доменных шлаков, алюмосиликатных огнеупоров.

Химический состав слюд слагается из 12 элементов. Литиевая слюда — л е п и д о л и т, натриевая слюда — п а р а г о н и т ($NaAl_2(OH)_2 \cdot (AlSi_3O_{10})$), калиевая слюда — м у с к о в и т $KAl_2(OH)_2(AlSi_3O_{10})$ являются лучшим изоляционным материалом, чем стекло. Магнезиально-железистая слюда — б и о т и т $K(MgFeAl)_{3-2,5} \cdot (OH, F)_2(AlSi_3O_{10})$. В е р м и к у л и т ы — разновидность слюды — обладают свойством вспучиваться при нагревании. Объемный вес их уменьшается с 2,5 до 0,9 *г/см*³. Применяются при термо- и звукоизоляции. Общая формула ц е о л и т о в $(Na_2, Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot nSiO_2 \cdot mH_2O$. Применяются для смягчения котельных вод. Заменяются искусственными п е р м у т и т а м и — веществами, имеющими сходство с цеолитами.

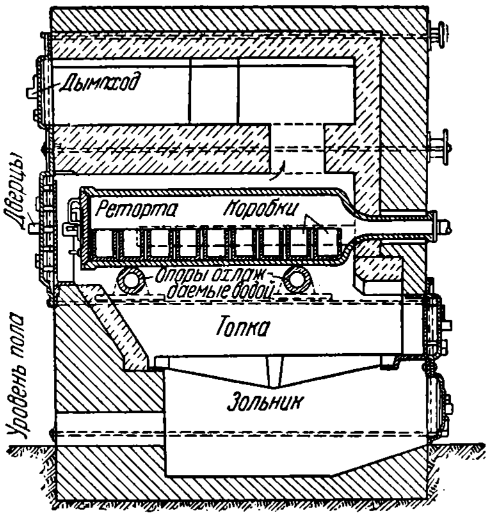
АМАЛЬГАМА — сплавы ртути с др. металлами. А., содержащая свободную ртуть, представляет собой полужидкую смесь. При сильном нагревании А. ртуть испаряется, а др. составляющие остаются. Это свойство А. используется в процессе извлечения золота, серебра, платины из руд и концентратов. Образование А. состоит в смачивании ртутью поверхности амальгамируемого металла и в последующей диффузии ртути, образующей твердый раствор или хим. соединение с данным металлом; нек-рые А., твердые при комнатной т-ре, делаются тестообразными от незначительного нагревания. Это свойство А. дает возможность пользоваться ими, напр., для пломбирования зубов.

АМАЛЬГАМАТОРЫ — аппараты, предназначенные для извлечения золота из измельченных руд и концентратов (иногда платины и серебра) путем *амальгамации*. При этом соприкосновение измельченной руды с ртутью может происходить: 1) путем перетирания в амальгамационных бочках и чанах А.; 2) путем соприкосновения *пульпы* с амальгамированными перегородками, в к-рых перемещение пульпы осуществляется сотрясением (фиг.).



На фиг. дан общий вид сотрясающегося А.: *1* — загрузочное отверстие; *2* — медные амальгамированные пластинки; *3* — эксцентриковый привод; *4* — крышка.

АМАЛЬГАМАЦИЯ — способ извлечения благородных металлов, гл. обр. золота, из измельченных руд и



песков путем смачивания обнаженных металлических частиц ртутью. При А. золота в результате диффузии образуется твердый раствор и хим. соединения золота с ртутью, к-рые находятся во взвешенном состоянии в жидкой ртути. После фильтрации получаются *амаль-*

гама и жидкая ртуть. Полужидкую амальгаму промывают, очищают и затем отжимают на прессе. Отгонку ртути из твердой амальгамы с целью получения черного золота производят в специальных ретортах (фиг.). Пары ртути отводят в холодильник, где они конденсируются в жидкую ртуть. А. может быть в н у т р е н н е й, если производится в измельчающих аппаратах — бегунных чашах, и в н е ш н е й, если ведется вне измельчающих аппаратов в особых приборах или шлюзах.

При А. платины для обеспечения хорошего смачивания ее поверхности ртутью процесс ведут в кислой среде или хлорной воде с помощью цинковой амальгамы.

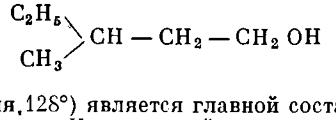
Научные основы процесса А. созданы в результате многочисленных исследований советским ученым И. Н. Плаксиным.

АМБУШЮР — см. *Телефон*.

АМИГДАЛИН — природный *глюкозид* $C_{20}H_{27}NO_{11}+$ $+3H_2O$. Кристаллы горьковатого вкуса; т-ра плавления 214—216°. Растворим в горячей воде и спирте. Содержится в семенах горького миндаля в к-ве 2,5—3,5%. При гидролизе А. распадается на *бензальдегид, синильную кислоту* и *глюкозу*.

АМИЛНИТРИТ (изо-) $C_5H_{11}ONO$ — сильно пахучая жидкость; т-ра кипения 95°. Получается действием N_2O_3 на изоамиловый спирт брожения. Применяется в медицине и при реакциях нитрозирования.

АМИЛОВЫЙ СПИРТ — $C_5H_{11}OH$. И з о а м и л о в ы й с п и р т б р о ж е н и я: $(CH_3)_2=CH-$ $-CH_2-CH_2OH$ — жидкость раздражающего запаха (т-ра кипения 131°), вместе с о п т и ч е с к и а к т и в н ы м А. с.



(т-ра кипения 128°) является главной составной частью сивушных масел. Изоамиловый спирт получается разгонкой сивушных масел и служит для пр-ва уксусноамилового эфира, применяемого как растворитель и душистое вещество (грушевая эссенция).

АМИНОБЕНЗОЛ — см. *Анилин*.

АМИНОКИСЛОТЫ — производные органических кислот, содержащие аминогруппу NH_2 — вместо атома водорода в радикале, напр. $NH_2—CH_2—COOH$ — аминоуксусная кислота.

А. являются продуктами расщепления белков, встречаются в небольших к-вах в свободном виде в организме животных и растений.

АМИНОПЛАСТЫ — см. *Карбамидные смолы*.

АМИНОФЕНОЛЫ — производные *фенолов*, содержащие при бензольном ядре аминогруппу $—NH_2$. А. дают соли с кислотами и растворяются в щелочах, являются сильными восстановителями, растворимы в воде; получаются восстановлением нитро- или нитрозофенолов. Важнейший А., п а р а м и н о ф е н о л $NH_2—C_6H_4—OH$, применяется для окраски мехов, в пр-ве голубых и зеленых сернистых красок, а также как проявитель в фотографии. Может быть получен электролитическим восстановлением *нитробензола*.

АМИНЫ — производные *аммиака* (NH_3), в к-рых один (п е р в и ч н ы е А.), два (в т о р и ч н ы е А.) или три (т р е т и ч н ы е А.) атома водорода замещены на остаток (р а д и к а л) жирных (ж и р н ы е А.) или ароматических (а р о м а т и ч е с к и е А.) углеводородов, напр. метиламин CH_3NH_2, дифениламин $(C_6H_5)_2NH$ и т. д. Жирные А. получаются действием аммиака на *галоидные алкилы* (ароматические) восстановлением нитросоединений, как было впервые указано Н. Н. Зининым. У жирных А. основные свойства проявляются более сильно, чем у ароматических. А. образуют с сильными кислотами соли. Ароматические А. дают с азотистой кислотой *диазосоединения*, служащие для приготовления красителей и фармацевтических препаратов.

АММИАК (NH_3) — при комнатной т-ре и давлении бесцветный газ с характерным запахом. Вес 1 *м*³ 771,7 *г*. Сжижается при 8,46 *ат* и 20° в легкоподвижную жидкость; т-ра кипения — 35,5°, критическая т-ра 132°. Хорошо растворим в воде, с кислотами дает кристаллические соли аммония. Получают А. из подсмольной воды, а также синтезом из смеси водорода и азота. Процесс идет под давлением 250—1000 *ат* в присутствии катализатора. А. применяется для получения азотных удобрений, азотной кислоты, в холодильном деле.

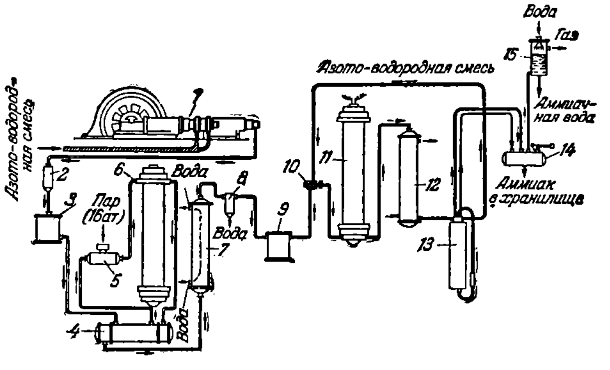
Водный раствор, содержащий не менее 12% А., носит название а м м и а ч н о й в о д ы. Нашатырный спирт содержит 25% А. и применяется в медицине, в текстильном и др. пр-ве.

Окисление А. является основным методом промышленного получения азотной кислоты (см. *Азотная кислота*).

С и н т е з А. состоит в получении NH_3 из элементов по реакции:

$$N_2+3H_2 \rightleftarrows 2NH_3+23{,}8 \text{ кал.}$$

Различают три основные группы способов соответственно величине давления, при к-ром протекает реакция: 1) под в ы с о к и м давлением — порядка 750—1000 *ат*, с р е д н и м — порядка 300—400 *ат* и н и з к и м — порядка 100—200 *ат*. Синтез А. при высоком давлении осуществляется взаимодействием азота и водорода в присутствии железа, получающегося из смеси магнетита с добавкой *промоторов*. Процесс ведется в последовательно соединенных реакторах малой емкости, в каждом из к-рых получается до 42% NH_3. Газы почти целиком используются при однократном прохождении через систему. Катализатор не требует особо тщательной очистки газа. Взаимодействие азота и водорода при 450—500° и 800—850 *ат* в присутствии восстановленного железа с примесью активаторов (Al_2O_3 и K_2O) дает при выходе из контактного аппарата продукт с содержанием 30—35% А., что позволяет получать непосредственно жидкий А. Катализатор требует периодической регенерации. На фиг. представлена схема установки синтеза А. под давлением 750—800 *ат* с предварительной очисткой азотоводород-



ной смеси от вредных примесей. На схеме обозначены: *1* — компрессор высокого давления; *2* — маслоотделитель; *3* и *9* — фильтры; *4* — теплообменник; *5* — паровой подогреватель; *6* — колонка предварительной очистки; *7* и *12* — водяные холодильники; *8* — водоотделитель; *10* — инжектор; *11* — колонка синтеза (контактный аппарат); *13* — сепаратор; *14* — сборник жидкого А. и *15* — скруббер. При давлении 300 *ат* и т-ре около 500° в присутствии восстановленного из магнетита железа с примесью промоторов получается продукт, содержащий при выходе из контактного аппарата 15—20% А. Катализатор помещается при этом в верхней части контактного аппарата (*аммиачная колонна*), представляющего собой отлитый из хромованадиевой или хромоникелевой стали толстостенный цилиндр. Нижняя часть аппарата является теплообменником. Процесс ведется по циркуляционному принципу на водороде из коксового или полуводяного газа. При 550—600° и 200 *ат* в присутствии железа с добавкой Al_2O_3 и K_2O азотоводородная смесь выходит из контактного аппарата с содержанием 8—9% А., к-рый поглощается в башне водой с образованием 25%-ного раствора А. Не вошедшие в реакцию газы возвращаются в цикл. При низком давлении (около 100 *ат*) и низкой т-ре (ниже 450°) для превращения азотоводородной смеси в NH_3 требуются высокоактивные катализаторы — тонкораздробленное железо с промоторами Al_2O_3 и примесью карбидов, получающихся восстановлением при высокой т-ре комплексных синеродистых соединений. Катализатор очень чувствителен к действию контактных ядов и требует особо тщательной очистки исходного водорода, к-рый получается обычно из коксового газа.

Попытки применять сверхвысокие давления (4000 *ат* и выше) открывают перспективы дальнейшей интенсификации процесса синтеза А.

АММИАЧНАЯ КОЛОННА — **1.** Аппарат для получения в коксохимической пром-сти концентрированного (20—25%) аммиачного раствора отгонкой от сырой аммиачной воды. А. к. состоит из секций — царг с тарелками. Снизу в А. к. подается острый пар, а сверху ему навстречу стекает аммиачная вода, заполняя тарелки. Пар проходит в отверстия тарелок и, барботируя через жидкость, нагревает ее. Аммиак с частью пара при этом улетучивается. Для разложения аммонийных солей в нижнюю часть А. к. вводят *известковое молоко*.

2. Аппарат, в к-ром осуществляется синтез аммиака из водорода и азота. См. *Аммиак*.

АММОНАЛЫ — взрывчатые вещества, состоящие в основном из аммиачной селитры (до 70%) с добавкой до 16% алюминия и ферросилиция, а иногда и нитросоединений (тринитротолуол). Введение алюминия повышает т-ру взрыва и замедляет падение давления газов из-за сильно экзотермической вторичной реакции:

$$3CO_2 + 2Al = 3CO + Al_2O_3 + 180{,}7\ \textit{кал.}$$

А. применяются для тех же целей, что и *аммониты*.

АММОНИЙ (NH_4^+) — одновалентная группа или ион, по свойствам аналогичный ионам щелочных металлов I группы периодической системы Д. И. Менделеева. В водном растворе существует гл. обр. в виде иона NH_4^+. Главнейшие соединения А.— хлористый А., сульфат А., нитрат А., карбонат А., нашатырный спирт, молибдат А.

Хлористый А.— нашатырь (NH_4Cl)— белый порошок соленого вкуса, без запаха, хорошо растворим в воде, уд. в. 1,52. Получается взаимодействием соляной кислоты с аммиачной водой или взаимодействием газообразных аммиака и хлористого водорода. Применяется при пайке металлов, лудильных работах, крашении и ситцепечатании и др.

Сульфат А. ($(NH_4)_2SO_4$) — бесцветные кристаллы, получаемые при насыщении серной кислоты аммиаком или действием аммиака и углекислого газа на гипс ($CaSO_4$); применяется в качестве удобрения.

Нитрат А.— аммиачная селитра (NH_4NO_3). Бесцветные кристаллы, расплывающиеся на воздухе. Получается насыщением азотной кислоты аммиаком. Нитрат А. применяется как удобрение, а также в пр-ве взрывчатых веществ.

Карбонат А. ($(NH_4)_2CO_3$) получается насыщением аммиачной воды двуокисью углерода (CO_2). Применяется в пр-ве мочевины, в хлебопекарном деле и др.

Нашатырный спирт (NH_4OH) — раствор аммиака в воде. Используется как реактив в медицине и для бытовых нужд. Молибдат А. ($(NH_4)_2MoO_4$) — реактив, применяемый в хим. анализе для определения фосфорной кислоты.

АММОНИТЫ — взрывчатые вещества в виде порошкообразной механической смеси, состоящей в основном из аммиачной селитры NH_4NO_3 (80—89%) с добавкой нитросоединений — *тротила*, желатинированного *нитроглицерина*, ксилола, динитронафталина (5—21%) и растительной муки (1—6%), твердых углеводородов или клетчатки.

В предохранительные А. (см. *Взрывчатые вещества*) добавляется хлористый натрий. А. применяются для горных, дорожных, корчевочных и подобных работ, а также для снаряжения боеприпасов.

А., за исключением нескольких сортов, гигроскопичны, при длительном хранении слеживаются и спекаются, снижая при этом детонационные свойства. По отношению к внешним воздействиям А. наиболее безопасны из всех др. промышленных взрывчатых веществ — мало чувствительны к удару и трению, не загораются от искры и огня. Большинство А. (за исключением прессованных) выпускается в патронах с плотностью 0,95—1,15 *г/мл*. Предельная влажность А. при применении в подземных условиях — 0,5%, на открытых работах— 1,5%. Скорость детонации для различных сортов А. от 2400 до 5100 *м/сек*. Все А. при применении во влажных и мокрых условиях должны помещаться в водонепроницаемые оболочки. Порошкообразные А. перед заряжением д. б. разрыхлены.

АММОТОЛЫ — аммиачно-селитренные взрывчатые вещества, содержащие 40—80% аммиачной селитры (NH_4NO_3) и 20—60% *тротила*. Нек-рые А. применяются для снаряжения огнеприпасов.

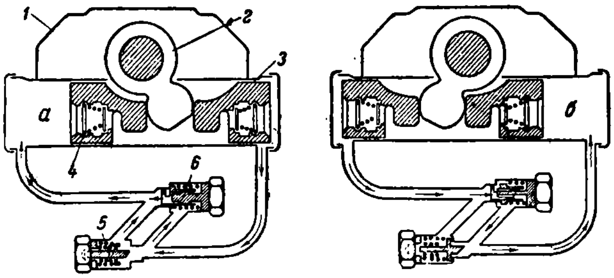
АММОФОС — фосфорноаммонийное биологически кислое удобрение, состоящее в основном из моноаммонийфосфата ($NH_4H_2PO_4$).

АМОРТИЗАТОР — устройство для смягчения ударов или гашения колебаний, передающихся на сооружения, механизмы и машины. А. разделяются на: механические, поглощающие энергию за счет трения в механизме (фрикционные) или сил внутреннего трения материала А.; гидравлические, поглощающие энергию за счет сопротивления жидкости при ее перемещении из одной полости в другую через каналы малого сечения; пневматические, действующие за счет противодавления воздуха; А. для ослабления колебаний в машинах и аппаратах носят также название демпферов (см. *Демпфер*).

А. широко применяются в качестве элемента *подвески автомобиля* и служат для быстрого гашения колебаний кузова. Различают автомобильные А.: 1) одно-

стороннего действия, гасящие колебания только при удалении неподрессоренных частей от кузова, и 2) двустороннего действия, гасящие колебания в обоих направлениях. Наибольшим распространением пользуются гидравлические А. двустороннего действия (фиг.).

Корпус *1* А. закреплен на раме или кузове автомобиля, а кулак *2* через систему тяг соединен с балкой моста



или цапфой колеса. При взаимных перемещениях моста (колес) и рамы (кузова) кулак *2* перемещает поршни *3* и *4*.

При этом специальная жидкость, заполняющая А., перегоняется из полости *а* в полость *б* и обратно через малые отверстия в клапанах *5* и *6*.

АМОРФНОСТЬ — состояние некристаллических тел, характеризуемое полной *изотропией* всех свойств по всем направлениям. Примерами веществ, находящихся в аморфном состоянии, являются тела: естественные (опал, *обсидиан*, янтарь, смола, *битумы*) и искусственные (стекло, *желатина*, плавленый кварц, *бакелит*). Изотропия аморфных тел объясняется хаотическим расположением в них атомов и молекул, лишенных какой-либо взаимной ориентации. Различие в поведении аморфных веществ и кристаллов проявляется при их переходе из твердого состояния в жидкое. При нагревании аморфные тела постепенно размягчаются и из твердого состояния переходят в жидкое. При охлаждении часто обнаруживается *переохлаждение*.

АМПЕР (международный) — единица силы тока (см. *Электрический ток*); равен силе неизменяющегося электрического тока, к-рый отлагает 0,001118 *г* серебра в секунду, проходя через водный раствор азотнокислого серебра. Международное сокращенное обозначение А, русским шрифтом *а*.

АМПЕРВИТКИ — выходящее из употребления наименование единицы измерения *намагничивающей силы*. Намагничивающая сила катушки, выраженная в А., равна произведению величины тока, проходящего через катушку, на число ее витков.

АМПЕРМЕТР — прибор для измерения силы тока. Распространение получили электромагнитные, тепловые, магнитоэлектрические, индукционные (только для переменного тока) и электродинамические А. (см. *Электроизмерительный прибор*). А. включается последовательно в цепь измеряемого тока; для того чтобы сопротивление А. не могло существенно уменьшить силы тока в цепи, оно д. б. возможно меньше. Для измерения переменного тока применяются также выпрямительные приборы, к-рые представляют собой конструктивное соединение магнитоэлектрического прибора с сухим выпрямителем, обычно меднозакисным. Для измерения постоянного тока большой силы в цепь тока включается последовательно малое сопротивление, называемое *шунтом*, параллельно к-рому присоединяется А. В этом случае через А. проходит не весь измеряемый ток, а лишь часть его. Шунт обычно монтируется в самом А., и шкала последнего градуируется так, что он показывает измеряемый ток цепи. В цепях переменного тока высокого напряжения, а при больших токах также и низкого напряжения А. включаются через *трансформаторы тока*.

АМПЕРСЕКУНДА — см. *Кулон*.

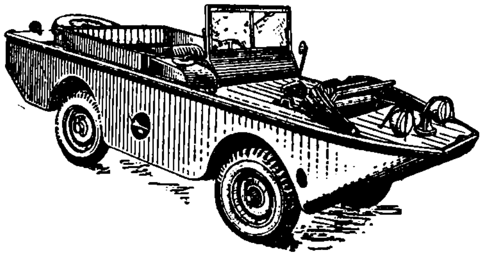
АМПЕРЧАС — единица к-ва электричества, применяемая при измерении емкости *электрического аккумулятора*. А. равен 3600 *ампер-секунд*.

АМПИР — см. *Архитектура*.

АМПЛИДИН — см. *Электромашинные регуляторы*.

АМПЛИТУДА — наибольшее отклонение периодически изменяющейся величины от ее среднего значения, напр. наибольшее значение силы переменного тока или наибольшее отклонение маятника от его положения равновесия. См. *Колебания*.

АМФИБИЯ — транспортная или боевая машина, приспособленная для движения по суше и по воде. Автомобиль А. (фиг.) обычно строится на шасси автомобилей высокой проходимости, к-рое для движения по воде снабжается водонепроницаемым кузовом и специальным водяным движителем (обычно гребным винтом или водометным устройством).



Водонепроницаемые кузовы могут быть: лодочного типа, имеющие обтекаемую форму вследствие размещения механизмов внутри кузова, и понтонного типа, имеющие худшую обтекаемость, т. к. мосты и др. механизмы располагаются снаружи — в специальных выемках кузова.

Вращающий момент к винту подводится от раздаточной коробки через специальный приводной механизм. Поворот автомобиля А. на воде осуществляется чаще всего водяным рулем и одновременным поворотом управляемых колес. А. часто снабжается насосом для откачивания воды из трюма кузова. Для преодоления крутых подъемов при выходе на берег А. оборудуются лебедкой или кабестаном, а для повышения проходимости на мягких и болотистых грунтах — устройством, позволяющим изменять давление в шинах на ходу.

Самолет А.— *гидросамолет*, обычно типа летающей лодки, имеющий также колесное шасси. Самолет А. может взлетать с земли и с воды и совершать посадку на них.

АМФИБОЛЫ — значительная группа породообразующих минералов; хим. формула $RSiO_3$, где $R = Ca$, Fe, Mg, Al и вода или летучие F, Cl. Характерны длинно-вытянутые призматические кристаллы. Среди А. наиболее часто встречаются: 1) Тремолит (моноклинный А.) в изверженных и метаморфических породах. Цвет белый или сероватый, изредка синий; блеск стеклянный; твердость 5,5—6,0; уд. в. 2,8—3,0. 2) Актинолит (моноклинный А.). Характерны игольчато-лучистые агрегаты. Цвет бутылочно-зеленый разных

оттенков; уд. в. 3,1—3,3. 3) Н е ф р и т (разновидность актинолита) в скрытокристаллических, плотных и вязких массах различного зеленого оттенка. Твердость 6,0—6,5; уд. в. 2,96—3,1. Ценится, как поделочный материал. 4) Р о г о в а я о б м а н к а (моноклинный А.) — призматические и столбчатые кристаллы. Цвет зеленый или бурый разных оттенков до черного; блеск стеклянный. Твердость 5,5—6,0; уд. в. 3,1—3,3. Типичный минерал магматических пород (сиенитов, диоритов, гранодиоритов и др.) средней основности.

АМФОЛИТЫ — см. *Амфотерность.*

АМФОТЕРНОСТЬ — способность нек-рых электролитов (а м ф о л и т о в) проявлять в водном растворе одновременно свойства слабых *кислот* и *оснований.* Напр., гидроокись алюминия $Al(OH)_3$ с соляной кислотой HCl дает хлористый алюминий $AlCl_3$, с едким натром — алюминат натрия Na_3AlO_3. Амфолитами являются аминокислоты, белки. См. также *Изоэлектрическая точка.*

АНАБАЗИН — *алкалоид* из среднеазиатского растения Anabasis aphylla. Применяется в сельском хозяйстве в качестве *инсектисида*, гл. обр. в виде сернокислой соли.

АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ — совокупность разделов математики, опирающихся на понятие *функции* и использующих идеи исчисления *бесконечно малых.* Под А. м. понимают обычно основы теории функций, *дифференциального исчисления, интегрального исчисления* и теории *дифференциальных уравнений.*

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ — раздел теории механизмов и машин, занимающийся исследованием структуры, кинематики и динамики существующих механизмов с целью их улучшения.

АНАЛИЗ СИТОВЫЙ — способ определения состава полезного ископаемого или др. какого-либо сыпучего материала по крупности с помощью набора сит, на к-рых производится разделение смеси зерен на ряд смежных классов. Выходы классов даются в весовых единицах (*кг, г*), а также в процентах.

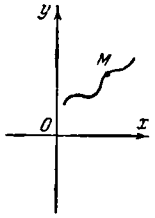
А. с. подвергаются пробы, отобранные в установленном порядке от зернистого материала. Вес пробы для анализа берется в каждом отдельном случае в зависимости от размера наибольших частиц, качества исходного материала и характера его гранулометрического состава. А. с. производится с у х и м или м о к р о - с у х и м способами. Полученные при А. с. отдельные классы обычно подвергаются химическому, минералогическому и др. видам анализов.

АНАЛИЗАТОР — **1.** Прибор для обнаружения поляризации световых лучей. В качестве А. применяют *поляризационные призмы* из исландского шпата.

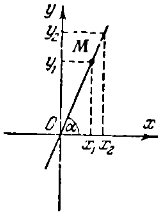
2. Прибор для автоматического контроля и регулировки сгорания топлива в заводских топках, определения состава генераторного газа, газов колчеданных печей, хлора и др. промышленных газов. Действие автоматических А., контролирующих полноту сгорания топлива, основано на определении содержания двуокиси углерода в дымовых газах как путем ее поглощения раствором щелочи, так и измерения уд. в. топочного газа («газовые весы») или определения его теплопроводности. Самопишущие А. вычерчивают кривую состава газа. В других системах А. процентное содержание компонента в газе узнается непосредственно по шкале. Обилие и разнообразие систем А. определяются специфическими условиями и требованиями различных производств, работающих с газами. См. также *Газоанализатор.*

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ — раздел математики, в к-ром свойства геометрических образов (точек, линий, поверхностей, тел) изучаются средствами алгебры с применением метода *координат.* В отчетливой форме идеи А. г. впервые изложил в 1637 Декарт.

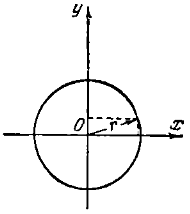
При решении геометрических задач методами А. г. все данные и искомые точки геометрического объекта относят к нек-рой системе координат. Если точка M (фиг. 1) движется и описывает нек-рую линию, то ее координаты x и y будут меняться, сохраняя определенную зависимость между собой. Для простейших линий эта зависимость выражается алгебраическими ур-ниями. Напр., если точка M движется по



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг 3.

прямой MO, то координаты точки M сохраняют постоянное отношение $\frac{y_1}{x_1}=\frac{x_2}{y_2}=a$ (фиг. 2). Указанное отношение позволяет выразить прямую MO ур-нием $y=ax$, где $a=\operatorname{tg}\alpha$. Окружность, центр к-рой совпадает с началом координат (фиг. 3), выразится ур-нием $x^2+y^2=r^2$, что видно непосредственно из чертежа. Таким образом, в А. г. геометрические образы выражаются ур-ниями, графиками к-рых эти образы являются. Благодаря этому геометрические вопросы сводятся к нек-рым задачам относительно ур-ний, к-рые и разрешаются средствами алгебры. А. г. широко применяется во многих отделах высшей математики, изучающих зависимости между переменными величинами, тем самым являясь мощным орудием математического исследования. Применение в А. г. методов исчисления бесконечно малых привело к созданию новой ветви геометрии — *дифференциальной геометрии.* Применение в А. г. *векторов* позволяет выражать положение точки в пространстве радиусом-вектором, а ур-ния составлять в векторной форме.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ — функция, разложимая в степенной ряд, т. е. могущая быть представленной в виде суммы бесконечного ряда:

$$f(x)=a_0+a_1(x-x_0)+a_2(x-x_0)^2+\ldots$$

Все т. н. элементарные функции являются А. ф., напр.

$$\sin x=x-\frac{x^3}{1\cdot2\cdot3}+\frac{x^5}{1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5}-\ldots$$

(здесь $x_0=0$).

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ — равноплечие коромысловые весы, допускающие взвешивание с точностью до 0,2—0,1 *мг.* Применяются при количественном анализе. Чувствительность А. в. при нагрузке 200 *г* составляет 0,4 *мг*; при нагрузке 20 *г* — 0,04 *мг.* При взвешивании на А. в. применяется точный золоченый или платинированный разновес. Самая мелкая навеска его — рейтер — изготовляется из платиновой проволоки в форме дужки и весит 0,01 *г.* Рейтер передвигается по шкале плеча коромысла до наступления момента равновесия, что позволяет определять вес в третьем и четвертом знаке после запятой.

А. в. всегда монтируются в остекленном шкафчике для предохранения от пыли.

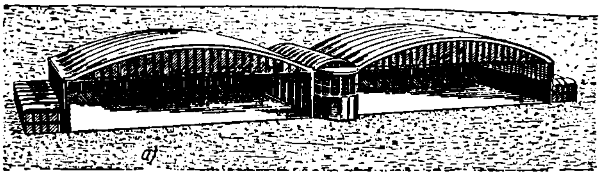
АНАСТИГМАТ — объектив, чаще всего фотографический, свободный от *астигматизма* и дающий, кроме того, протяженное, астигматически уплощенное поле изображения.

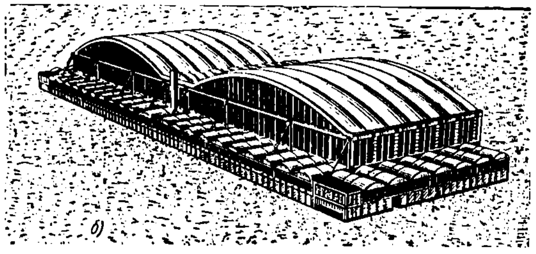
Советская пром-сть выпускает несколько типов А., различающихся относительными отверстиями, углами поля зрения и *фокусными расстояниями*. См. *Объектив*.

АНГАР — специальное аэродромное сооружение, служащее для хранения, эксплуатационного обслуживания и текущего ремонта самолетов (ангары-мастерские) или только для хранения самолетов (ангары-хранилища).

По условиям эксплуатации А. разделяются на постоянные, временные, сборно-разборные и специальные. А. постоянные пролетом 60 *м* и более возводятся из металла и железобетона на постоянных аэродромах и аэропортах. А. временные пролетом не более 50 *м* имеют смешанную конструкцию (дерево — металл). А. сборно-разборные устанавливаются для временного оборудования полевых аэродромов. А. специальные — подземные, свайные и др.

Постоянные и временные А. имеют различную внешнюю форму и планировку, к-рые зависят от числа и размеров размещаемых самолетов. Наиболее употребительна прямолинейная форма с воротами, расположенными по фасаду. С боковых сторон и сзади к ангарам-мастерским примыкают постройки для ремонтно-производственных помещений. На фиг. изображены ангар-мас-





терские в двух видах: *а* — вид спереди и *б* — вид сзади. Форма перекрытий применяется арочная, сводчатая, свод-оболочка и рамная. Наиболее сложным элементом конструкции А. являются ворота. Применяются ворота со створками (при поступательном движении и задвигании створок внутрь или наружу А.); ворота с вращательным движением вокруг горизонтальной оси и подъемом вверх; ворота гармоникообразного типа. Открывание и подъем ворот производится с помощью механических или пневматических устройств. Техническое оборудование А. состоит из системы отопления и вентиляции, противопожарного оборудования и искусственного освещения. Кроме того, многие А. имеют краны и другое подъемно-транспортное оборудование. Примыкающие к ангарам-мастерским производственные помещения располагают производственным и грузоподъемным оборудованием.

Сборно-разборные А. представляют собой легкие сооружения палаточного типа со стойками и оттяжками в качестве несущих конструкций и непромокаемой парусины (брезента) в качестве оболочки. Отличаясь небольшим весом (полный вес четырехместной палатки А. 3800 *кг*), ангар-палатка допускает быструю и легкую разборку.

Специальные типы А. охватывают собой А. подземного типа, предназначенные для маскировки и защиты материальной части от воздушного нападения; свайные А., сооружаемые в гидроаэропортах, где все сооружения покоятся на сваях; плавучие А., представляющие собой низкосидящие суда деревянной или металлической конструкции с размещенными на них постройками.

АНГИДРИДЫ — хим. соединения, содержащие кислород и образующие с водой кислоты. Напр., SO_3 — серный А., P_2O_5 — фосфорный А. и т. п. А. являются промежуточными продуктами при получении нек-рых кислот, в частности, серной кислоты. Используются в качестве водоотнимающих средств (P_2O_5). А. органических кислот, напр. уксусной, применяются для введения кислотных остатков в различные соединения. См. *Ацилирование*.

АНГИДРИТ — минерал, безводный сернокислый кальций $CaSO_4$, белый, иногда голубоватый. Блеск стеклянный. Твердость 3—3,5, уд. в. 2,8—3,0. Встречается в соляных месторождениях — на Урале, в Донбассе. Поглощая воду, А. переходит в *гипс*. Применяется для удобрений (вместе с *гипсом*), для изготовления белого ангидритового цемента и декоративных изделий.

АНГЛЕЗИТ — см. *Свинцовые руды*.

АНГСТРЕМ — единица длины, равная 10^{-8} *см*. Применяется обычно для измерения малых размеров в микрофизике — постоянных кристаллических решеток, длин волн рентгеновских лучей, размеров атомов и т. д. Обозначается через Å.

АНДАЛУЗИТ — минерал $Al_4[SiO_2]O$. Цвет серый, желтый, бурый, розовый, красный и темнозеленый (содержит Mn). Блеск стеклянный; твердость 7,0—7,5; уд. в. 3,1—3,2. Применяется при пр-ве высококачественных фарфороподобных, огнеупорных и кислотоупорных изделий, *запальных свечей*, тиглей для литья стали, трубок для пирометров и пр. Встречается в СССР на Урале и в Казахстане.

АНДЕЗИН — см. *Полевые шпаты*.

АНДЕЗИТ — излившаяся кислотоупорная горная порода (лава), состоящая из известковонатрового *полевого шпата* и одного из темных минералов (*биотита*, *амфибола* или пироксена). Применяется как строительный и кислотоупорный материал для футеровки башен сернокислотных заводов. Кавказский А. содержит: 62—63% SiO_2, 15—16% Al_2O_3, окислы Fe, K, Mg, Ca, Na; т-ра плавления 1450—1500°; кислотоупорность 2,5—3,0.

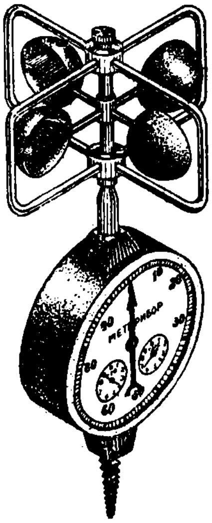
АНЕМОГРАФ — см. *Анемометр*.

АНЕМОМЕТР — прибор для определения скорости движения воздуха. В метеорологии А. служит для измерения скорости ветра. В теплотехнике А. применяется для определения скорости газов или воздуха в печных или вентиляционных каналах.

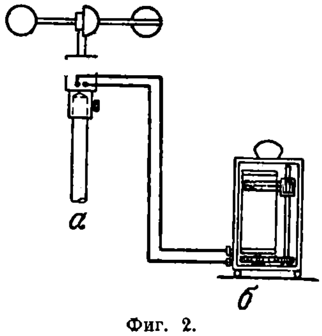
Наиболее распространены чашечные А. (фиг. 1). Работа их основана на вращении током воздуха крестовины с чашками — полушариями. Вращающаяся с крестовиной ее ось через систему зубчатых колес передает движение счетным зубчатым колесам, снабженным циферблатом и указательными стрелками. Стрелки показывают число метров, на к-рое за время наблюдения

переместился воздушный поток. Разделив это число на истекшее время наблюдения в секундах, получают среднюю скорость движения воздуха за это время (в *м/сек*).

Для мгновенного отсчета скорости ветра служит э л е к т р и ч е с к и й А., вертушка к-рого вращает маленькую динамо. Ток от нее передается вольтметру со стрелкой, указывающей на градуированной шкале скорость ветра в каждый данный момент. А. для автоматической непрерывной записи скорости ветра наз. а н е м о г р а ф о м (фиг. 2). Его динамическая часть *а* обычно представляет собой электрический А., показания которого автоматически записываются на бумажную ленту цилиндра самописца *б*, вращаемого часовым механизмом.



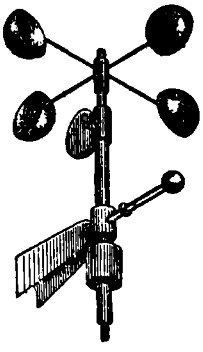
Фиг. 1.



Фиг. 2.

АНЕМОРАЗВЕДКА — экспедиция для установления показателей ветрового режима данной местности в целях получения сведений, необходимых для постройки ветроэлектростанции, аэродрома и т. п. В задачи А. входит определение: 1) влияния рельефа и др. препятствий в данном районе на скорость и направление ветра; 2) зависимости скорости и направления ветра от высоты над пунктами различной конфигурации; 3) степени однородности воздушного потока; 4) переводных коэф., позволяющих получать показатели среднего ветрового режима на каждом из пунктов А. по данным ближайшей метеорологической станции.

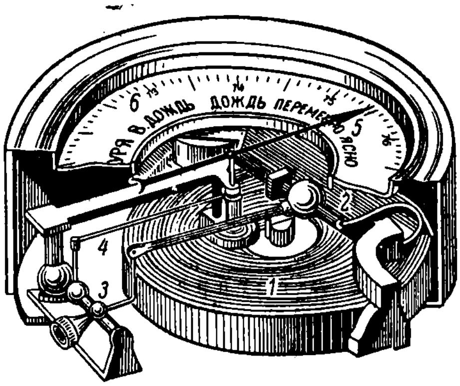
АНЕМОРУМБОГРАФ — прибор, записывающий скорость ветра и его направления (румбы). А. состоит из вертушки с чашечными полушариями (фиг.), червячной передачи с контактом для отметок, флюгера и коробки с электрическим контактным устройством, воспринимающим отметки изменений направления ветра. Отметки по электропроводам передаются на самописец, устанавливаемый вблизи от наблюдателя. См. также *Анемометр*.



Анеморумбограф.

АНЕМОФИКАЦИЯ — внедрение ветросиловых установок во все или многие отрасли народного хозяйства в целях достижения максимальной экономии топлива путем перевода энергетики страны на планомерное использование энергии ветра. Термин А. впервые выдвинут в 1925 виднейшими советскими ветроэнергетиками А. Г. Уфимцевым и В. П. Ветчинкиным — основоположниками нового взгляда на природу ветра как энергоносителя. Они разработали принципы использования ветров по их энергетическому качеству и запроектировали сверхмощную рамную многоветряковую электростанцию с различными видами аккумулирования энергии ветра. В результате данного ими решения проблемы А. впервые делается принципиально возможным безотказное получение от ветра электроэнергии всюду, где она нужна. См. также *Ветряные двигатели*, *Ветроэлектростанция*.

АНЕРОИД — металлический *барометр*, в к-ром изменения давления воздуха воспринимаются металлической коробкой или трубчатой пружиной, из к-рой выкачан воздух (фиг.). Изменения формы коробки или пружины передаются стрелке, перемещающейся по шкале с делениями, соответствующими миллиметрам столба ртутного барометра. На фиг. показано: *1* — металлическая коробка, *2* — пружина, *3* — система рычагов, *4* — тяга или цепочка, *5* — стрелочный указатель, *6* — шкала.



АНЕСТЕЗИН — этиловый эфир парааминобензойной кислоты, синтетический лекарственный препарат. Применяется наружно для местного обезболивания, а внутрь — при гастралгиях, язве желудка, рвоте и пр.

АНЕТОЛ ($CH_3O—C_6H_4—CH = CH—CH_3$) — параметоксипропенилбензол; т-ра плавления 22—23°, т-ра кипения 235°. По запаху напоминает анис, является главной составной частью анисового эфирного масла. Применяется в пищевой и парфюмерной пром-сти.

АНИЗОЛ ($C_6H_5O\cdot CH_3$) — метиловый эфир *фенола*, жидкость с приятным запахом; т-ра кипения 154°, т-ра плавления 37,8°; уд. в. 0,99. Получается действием диметилсульфата $(CH_3O)_2SO_2$ на *фенолят* натрия C_6H_5ONa или на фенол.

АНИЗОТРОПИЯ — явление, заключающееся в том, что физические (механические, оптические, электрические) свойства по различным направлениям внутри тела (см. *Изотропия*) различны. Так, напр., нек-рые механические характеристики древесины или гофрированного металла различны вдоль волокна и гофра и поперек них. Резкой оптической и магнитной А. обладают кристаллы. Жидкости, в обычных условиях изотропные, становятся при наложении внешних, напр. электрических или магнитных, полей анизотропными, гл. обр. в отношении оптических свойств. Появляется *двойное лучепреломление*, *дихроизм*. А. жидкостей связана с их хим. строением.

АНИЗОТРОПИЯ СТАЛИ — особенность стали, подвергнутой горячей обработке, обладать в различных направлениях по отношению к волокну разными мех.

свойствами. В результате горячей обработки (прокатки, ковки и т. д.) сталь вместо *дендритного строения* приобретает волокнистое, к-рое приводит к резкой анизотропии свойств, тем большей, чем больше степень деформации металла. Образцы, вырезанные поперек волокна, показывают при испытании пониженные мех. свойства по сравнению с образцами, вырезанными вдоль волокна. Направление волокна сказывается преимущественно на пластичности и вязкости стали.

А. с. является иногда причиной разрушения деталей в эксплуатации, особенно таких, в к-рых напряжения действуют перпендикулярно к направлению волокна. При изготовлении деталей из стали, подвергнутой горячей обработке, следует стремиться располагать волокно металла параллельно конфигурации детали.

В литом металле также наблюдается анизотропия свойств в зависимости от направления кристаллических осей отдельных кристаллов.

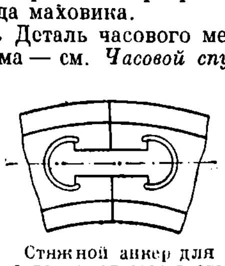
АНИЛИДЫ — наименование ацильных производных ароматических аминов строения Ar — NHCOR, где Ar — ароматический, R — алифатический радикалы. А.— нейтральные кристаллические вещества, нерастворимые в минеральных кислотах и щелочах, при нагревании с к-рыми омыляются и дают амин и органическую кислоту. К А. относится ацетанилид. См. *Антифебрин*.

АНИЛИН ($C_6H_5NH_2$) — аминобензол, простейший из ароматических *аминов*. Бесцветная в чистом виде, темнеющая на воздухе и свету маслянистая жидкость со слабым запахом, действует отравляюще, попадая в организм не только через дыхательные и пищеварительные органы, но и впитываясь через кожу. Кипит при 184°, уд. в. 1,02. Хорошо растворяется в спирте и эфире. Получается, как было впервые найдено Н. Н. Зининым, восстановлением *нитробензола* ($C_6H_5NO_2$). А. служит сырьем для получения красителей — *индиго*, *фуксина* и др., лекарственных, взрывчатых веществ и т. п. А. черный — прочный к действию кислот и восстановителей краситель, получаемый непосредственно на волокне действием окислителей на соли А.

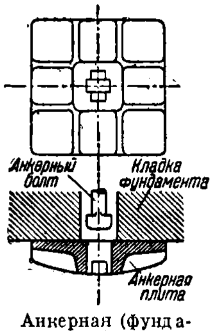
АНИОН — отрицательно заряженный ион в электролите, перемещающийся при *электролизе* к положительному электроду— *аноду*.

АНКЕР — 1. Металлическая деталь для скрепления составных деталей и частей сооружений друг с другом. В зависимости от назначения А. работают на растяжение или на сжатие. В сооружениях А. закладываются в каменную кладку (стены, фундаменты, своды). Для скрепления деталей машин закладывают обычно А. в нагретом состоянии; остывая, он крепко стягивает соединяемые части. На фиг. изображен стяжной А. для скрепления разрезного обода маховика.

2. Деталь часового механизма — см. *Часовой спуск*.



Стяжной анкер для скрепления разрезного обода маховика.



Анкерная (фундаментная) плита.

АНКЕРНАЯ ПЛИТА — чугунная плита, закладываемая в гнезда машинного фундамента под головку фундаментного анкерного *болта*, прикрепляющего машину к фундаменту (фиг.).

А. п. распределяет натяжение болта на большую площадь, предохраняя фундамент от разрушения головкой болта.

АННИГИЛЯЦИЯ — явление превращения частиц, имеющих собственную массу (напр., *электронов и позитронов*) в электромагнитное излучение. Термин А. весьма неудачен, т. к. в этом процессе происходит не превращение частиц в «ничто», а переход одной формы материи (вещества) в другую (электромагнитное поле).

В процессе А. точно выполняются законы сохранения массы, энергии, импульса, момента количества движения и заряда.

Примером А. является превращение электрона и позитрона в два *фотона*.

АНОД — электрод, соединяемый в различных приборах с положительным полюсом источника тока. Термин А. встречается гл. обр. в явлениях *электролиза* и прохождения электрического разряда через разряженные газы.

При электролизе А.— положительно заряженный электрод, к к-рому направляются отрицательно заряженные ионы, напр. Cl^-, SO_4^{--}, OH^- и др., и на к-ром происходит в конечном счете выделение Cl_2, O_2 и т. д.

В электронике А.— электрод, через к-рый подводится к электронной лампе напряжение от плюса источника питания анода и к к-рому притягиваются электроны, испускаемые катодом (см. *Электронная лампа*). А. электронной лампы делают из никеля, молибдена или тантала. В мощных генераторных лампах применяются охлаждаемые водой аноды из меди. Наиболее часто встречаются аноды в форме цилиндра, охватывающего катод и сетки.

АНОДИЗАЦИЯ — нанесение электролитическим путем оксидной пленки на поверхность алюминиевых изделий с целью повышения их коррозийной стойкости и улучшения внешнего вида. Полученная пленка толщиной обычно до 0,012 *мм* отличается прочностью и хорошо окрашивается как органическими красителями, так и лакокрасочными покрытиями.

АНОДНАЯ БАТАРЕЯ — батарея, состоящая из сухих элементов или аккумуляторов, предназначенная для питания анодных цепей электронных ламп (см. *Электронная лампа*). А. б. из сухих элементов выпускаются пром-стью напряжением 80 и 60 *в*.

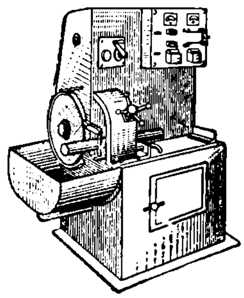
АНОДНОЕ ПОКРЫТИЕ — металлическое покрытие, служащее в данной среде *анодом* по отношению к покрываемому металлу или сплаву и, следовательно, защищающее его электрохимически, как *протектор*.

АНОДНОЕ ТРАВЛЕНИЕ — см. *Электролитическое травление*.

АНОДНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ — способ механической обработки черных и цветных металлов одновременным воздействием электрического тока в присутствии особой жидкости — электролита и механического удаления образующейся при этом защитной пленки.

А.-м. о. м. изобретена лауреатом Сталинской премии инж. В. Н. Гусевым. Основанная на этом принципе анодно-механическая резка металлов дает значительный выигрыш в производительности и стоимости сравнительно с обычными способами, особенно при разрезании специальных — нержавеющих, жароупорных, быстрорежущих и подобных сталей.

На фиг. изображен станок АМО-32 для анодно-механической резки профилей до 100 × 100 *мм*. Станки для А.-м. о. м. отличаются простотой конструкции. Инструмент изготовляется из простой мягкой стали. На этом же принципе основана анодно-механическая заточка инструмента, получающая в последнее время широкое распространение.



Станок для анодно-механической резки профилей.

АНОДНЫЕ ЛУЧИ — поток положительных ионов, возникающих в газоразрядной трубке при ионизации газа электронами. В соответствии с положительным знаком А. л. направлены от анода к катоду.

АНОДНЫЙ ПРОЦЕСС — 1. Окислительный процесс, происходящий на *аноде* при *электролизе*.

2. В электрометаллургии различают А. п. с растворимыми и нерастворимыми анодами. А. п. с растворимыми анодами предназначен для перевода металлов из анода в раствор и применяется при электролитическом *рафинировании* черновых металлов. А.п. с нерастворимыми анодами производится для выделения на катоде содержащихся в растворе или расплаве металлов (сплавов).

АНОЛИТ — электролит, расположенный при электролизе вокруг *анода* и отделенный от катода пористой перегородкой — диафрагмой (см. *Католит*). Напр., при электролитическом рафинировании чернового никеля анодное пространство отделяется от катодного матерчатой диафрагмой, чтобы обеспечить осаждение на катоде чистого никеля.

АНОМАЛИЯ МАГНИТНАЯ — см. *Магнитные аномалии.*

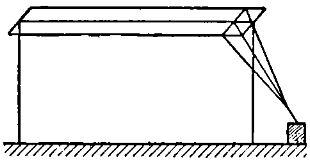
АНОРТИТ — см. *Полевые шпаты.*

АНСАМБЛЬ — исторически сложившийся или вновь созданный архитектурный комплекс в составе площади, улицы, парка, группы сооружений или отдельного сложного сооружения, заключающий в себе художественное единство всех частей, гармонично дополняющих друг друга. Например, А. Красной площади в Москве, А. Дворцовой площади в Ленинграде, А. улицы Росси в Ленинграде, современные А. новых магистралей советских городов — в Минске (проспект Сталина), в Сталинграде (улица Мира) и др., А. зданий Московского университета и т. п.

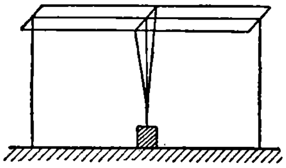
АНТ (анта) — сильно выступающий отрезок стены, заканчивающий собой боковые стены на торцах древнего греческого храма; украшался капителью, отличной от капители колонны его стиля (дорического и ионического).

АНТАБЛЕМЕНТ — горизонтальная часть архитектурного *ордера*, покоящаяся на колоннах и состоящая из связывающего колонны *архитрава* (балки), *фриза* над ним и венчающего карниза. См. *Ордер.*

АНТЕННА — провод (или система проводов), изолированный от др. проводников и полупроводников, служащий для излучения электромагнитных волн в пространство (передающая А.) или для приема их (приемная А.). Один конец провода соединяется с передатчиком (приемником), другой остается свободным. Длина провода согласуется с длиной волны. Располагается А. вертикально, наклонно или горизонтально. Для приема часто применяют А., состоящие из двух частей — горизонтальной и вертикальной. По их форме различают антенны: Г-образные (фиг. 1), Т-образные (фиг. 2), зонтичные (фиг. 3)

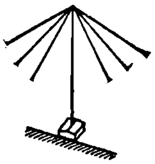


Фиг. 1. Антенна Г-образная.



Фиг. 2. Антенна Т-образная.

и др. Радиолюбители обычно применяют для приема первые два типа с длиной горизонтальной части 15—20 *м*. Наружные А. подвешиваются снаружи зданий на специальных опорах, деревьях, над крышами домов и т. п. Внутренние (комнатные) подвешиваются внутри помещений. В качестве приемных А. применяется также провод, намотанный в виде *рамки*. См. *Рамочная антенна.*



Фиг. 3. Антенна зонтичная.

АНТЕФИКС — стоячая фигурная карнизная черепица античного храма, прикрывающая стыки плоской кровельной черепицы.

АНТИДЕТОНАТОР — присадка к жидкому топливу *карбюраторного двигателя* в целях предотвращения *детонационного сгорания* топлива.

Наиболее распространенным А. является *тетраэтилсвинец* (ТЭС). Двуокись свинца, получающаяся при разложении ТЭС в условиях сгорания в камере, уничтожает активные перекиси, вызывающие детонационное сгорание. Обычно ТЭС подмешивается в к-ве 1—3 *мг* на 1 *кг* бензина в виде этиловой жидкости, в состав к-рой входят выносители свинца, образующие летучие соединения, уходящие в атмосферу с продуктами сгорания. Этилированный бензин ядовит, потому иногда в качестве антидетонатора применяется *пентакарбонилжелезо* $Fe(CO)_5$. Предотвращение детонации легких топлив достигается также добавкой к нему спирта и бензола (но уже в больших — до 30—100% от к-ва бензина). А. повышает *октановое число* моторного топлива. А. являются нек-рые углеводороды с большим числом боковых цепей — изооктан, неогексан и др.

АНТИКЛИНАЛЬ — см. *Дислокации.*

АНТИКОРРОЗИЙНОЕ ЛИТЬЕ—см. *Чугуны специальные.*

АНТИКОРРОЗИОННАЯ СМАЗКА — предохранительная смазка для защиты от *коррозии* железных и стальных изделий, машин и оборудования во время их хранения, при транспортировании. Наиболее употребительные А. с.— технический *вазелин*, тавот, вазелиновое масло, машинные масла, «пушечное сало» и т. п.

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ КРАСКИ — краски, применяемые для предохранения поверхности металлов от разрушающего влияния хим. веществ, воздуха, влаги и т. д. Для этой цели широко используются масляные, эмалевые краски, асфальтовые лаки и нитролаки.

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ — см. *Гальваностегия, Горячее покрытие металлов, Защита оксидными пленками, Кадмирование, Лужение, Никелирование, Оксидирование, Свинцевание, Хромирование, Цинкование.*

АНТИЛОГАРИФМ — число, соответствующее данному *логарифму.*

АНТИМОНИЙ — см. *Сурьма.*

АНТИМОНИТ — название солей сурьмянистой кислоты, напр. $NaSbO_2 \cdot 3H_2O$. А. натрия представляет соль метасурьмянистой кислоты ($HSbO_2$). См. *Сурьмяные руды.*

АНТИНАКИПИН — химическое вещество, добавляемое к воде, идущей для питания котлов, для ее умягчения и борьбы с образованием накипи. При А. из воды выделяется не твердая накипь, а рыхлый шлам, к-рый удаляется продувкой котла. Количество и хим. состав А. зависят от качества (жесткости) воды. Последнее обусловливается содержанием в ней солей кальция и магния. В СССР жесткость воды определяется в градусах (1 градус соответствует содержанию 10 *мг* окиси кальция или 7,19 *мг* окиси магния в 1 *л* воды).

Образование накипи на стенках паровых котлов оказывает вредное влияние на них и значительно ухудшает эффективность использования топлива из-за плохой проводимости тепла через слой накипи, а также сокращает срок службы котла. См. *Водоочистка.*

АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬ — см. *Противообледенитель.*

АНТИОКСИДАНТ — противостаритель, противоокислитель — органическое вещество, применяемое для предохранения *каучука* и *резины* от старения и, в частности, от окисления.

В качестве А. часто применяются вторичные амины и продукты конденсации альдегидаминов, напр. альдоль-альфа-нафтиламин (альдольсмола) и фенил-бета-нафтиламин (неозон D) и др.

АНТИПИРЕНЫ — химические составы, придающие древесине огнестойкость (диаммонийфосфат, бура, жидкое стекло и др.); наносятся путем пропитки или покрытия.

АНТИПИРИН — синтетический лекарственный препарат, бесцветные кристаллы. А.— производное пиразолона; т-ра плавления 113°; хорошо растворим в воде и спирте. А.— сильное жаропонижающее и болеутоляющее средство. Салициловый препарат А. носит название с а л и п и р и н а и применяется для тех же целей, что и А.

АНТИСЕПТИКИ —**1.** В т е х н и к е — средства для предохранения от гниения древесины путем пропитки ее. Лучшими А. считаются: каменноугольное креозотовое масло, креозолат кальция, антраценовое масло (с нек-рыми примесями), креозотовая эмульсия, древесный деготь, торфяной деготь, фтористый натрий, динитрофенолят натрия и др.

2. В м е д и ц и н е и в е т е р и н а р и и — противогнилостные средства, препятствующие развитию микробов,— иод, хлор, спирт, перекись водорода, а также специальные препараты — стрептоцид, сульфидин, пенициллин, грамицидин, биомицин и др.

АНТИСЕПТИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ — см. *Консервирование древесины.*

АНТИФЕБРИН — синтетический лекарственный препарат а ц е т а н и л и д $C_6H_5 \cdot NH$ ($COCH_3$) — блестящий кристаллический порошок. А.— сильное жаропонижающее и болеутоляющее средство. Применяется редко. Получается действием *уксусного ангидрида* на *анилин,* т. е. реакцией *ацилирования.*

АНТИФРИЗ — групповое название веществ, понижающих т-ру замерзания воды. В качестве А. применяются *глицерин, гликоли,* спирт и др. А. имеет большое применение в жидкостях, наполняющих системы охлаждения авто- и авиамоторов, а также в составах, устраняющих обледенение и запотевание окон и смотровых стекол.

АНТИФРИКЦИОННЫЕ СПЛАВЫ — сплавы для подшипников и трущихся деталей машин. Наибольшее применение имеют А. с. на свинцовой, оловянной, медной, алюминиевой и цинковой основах. Свинцовые и оловянные А. с.— б а б б и т ы — отличаются высокой пластичностью, хорошей прирабатываемостью, низкой т-рой заливки (300—420°) и низким коэф. трения. Высокие антифрикционные свойства баббитов связаны с их особой структурой — наличием твердых кристаллов в мягкой основе.

Применяются баббиты: на о л о в я н н о й основе (оптимальный состав: 83%Sn, 11%Sb и 6%Cu) и с в и н ц о в о й основе (содержащие 65—75%Pb, 6—16% Sn, 14—16% Sb, до 2% Cd, до 1% Ni, до 1% As или до 0,1% Te). В значительных к-вах применяется безоловянный свинцово-кальциевый баббит (0,8% Na, 0,9% Ca и 98,3% Pb). Баббиты предназначены для подшипников электродвигателей, турбин, компрессоров, насосов, генераторов, станков, трансмиссий и др. Для подшипников, работающих при жестком температурном режиме и более высоких ударных нагрузках, используются баббиты преимущественно на оловянной основе.

А. с. на м е д н о й о с н о в е предназначены для подшипников и деталей, работающих при более высоких удельных давлениях, скоростях скольжения и температурных режимах. Различают три основные группы А. с. на медной основе: 1) оловянистые, 2) свинцовистые и 3) специальные *бронзы.* Для заливки используются свинцовистые бронзы (содержащие 30—60% Pb, 40—70% Cu и в нек-рых марках — до 2,5% Ni).

А л ю м и н и е в ы е А. с. являются заменителями баббитов и оловянистых бронз, причем нек-рые марки алюминиевых А. с. обладают более высокой усталостной прочностью, чем баббиты. Недостатком алюминиевых А. с. является высокий коэф. линейного расширения. Известны алюминиевые А. с. с никелем (2,5% Ni), с медью (8% Cu), а также с медью и кремнием, т. н. а л ь к у с и н (8% Cu и 2% Si).

Ц и н к о в ы е А. с. получили распространение в последние годы и используются как заменители баббитов и оловянных бронз. По сравнению с баббитами цинковые А. с. обладают более низкими мех. свойствами при повышенных т-рах и относительно высоким коэф. линейного расширения. Цинковые А. с. не рекомендуется применять для подшипников, работающих при т-ре выше 70°. Они пригодны для условий средней трудности, напр. в подшипниках нек-рых станков, прессов, насосов и пр. В СССР получил распространение сплав, содержащий 10% Al, 5% Cu и 85% Zn.

Наряду с вышеуказанными сплавами в качестве А. с. используются также чугуны (см. *Антифрикционные чугуны*) и сплавы на серебряной основе.

АНТИФРИКЦИОННЫЕ ЧУГУНЫ — чугуны, обладающие низким коэф. трения и удовлетворительной стойкостью против износа. А. ч. применяются для подшипников, втулок и подобных деталей в качестве заменителей бронзы при легких условиях работы. Антифрикционные серые чугуны имеют перлитную основу (см. *Перлит*) с малым (до 15%) содержанием свободного *феррита* и мелкими включениями соединений фосфора (*эвтектики*). Для увеличения износостойкости А. ч. желательно повышенное содержание в них пластинчатого графита. В выходящих на поверхность детали графитных гнездах масло задерживается, и это улучшает условия смазки. Присадка меди до 2,0% повышает сопротивление окислению и улучшает износостойкость чугуна.

В противоположность перлитным чугунам высокофосфористые (до 0,9% Р) мягкие А. ч. рекомендуются для вкладышей и втулок, работающих с обильной смазкой при незначительных удельных давлениях и скоростях, или в случаях, когда допускается повышенный износ подшипника с целью сохранения более ценного вала.

АНТИХЛОР — соединения, легко вступающие в соединение со свободным хлором, напр. *сульфит, бисульфит, аммиак*, перекись водорода, г и п о с у л ь ф и т (см. *Тиосульфат*). А. применяется для устранения вредного, разрушающего действия хлора, напр. при отбелке тканей из растительных волокон.

АНТРАХИНОН — органическое соединение, получаемое окислением *антрацена*; желтые кристаллы с т-рой плавления 285°. Применяется в пр-ве красителей — *ализаринов* и др.

АНТРАХИНОНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — красители, производные *антрахинона*. Различают: а) п р о т р а в н ы е — оксипроизводные антрахинона, у к-рых не менее двух атомов водорода заменены на гидроксилы; б) к и с л о т н ы е — сульфированные окси- или аминоантрахиноны; в) к у б о в ы е — часто объединяемые под общим названием и н д а н т р е н о в ы х красителей. А. к. дают прочную и яркую окраску. Наиболее распространенными являются протравной А. к.— *ализарин* и ряд кубовых.

АНТРАЦЕН ($C_{14}H_{10}$) — ароматический углеводород; т-ра плавления 213°, т-ра кипения 350°. Выделяется из *антраценового масла*, содержащего 5—8% А. и получаемого из каменноугольной смолы. А. служит исходным продуктом для получения *антрахинона* и синтезов красителей. Сырой А., непосредственно выкристаллизованный из антраценового масла, содержит *фенантрен, карбазол, аценафтен*, акридин и др. соединения и только 8—25% А.

АНТРАЦЕНОВОЕ МАСЛО — фракция каменноугольного дегтя, перегоняющаяся при 270—350° (верхний предел определяется требованиями, предъявляемыми к т-ре плавления пека, зависящей от глубины отбора фракции). А. м., освобожденное от кристаллических веществ, имеет уд. в. 1,09—1,15 и применяется для консервирования дерева под названием ш п а л о п р о п и т о ч н о г о м а с л а. См. *Антрацен*.

АНТРАЦИТ — см. *Уголь ископаемый, Топливо*.

АНФИЛАДА — последовательный ряд архитектурно связанных друг с другом помещений, соединенных проемами, расположенными на одной оси, позволяющими видеть внутреннюю перспективу; А. может располагаться также по кругу или др. кривой.

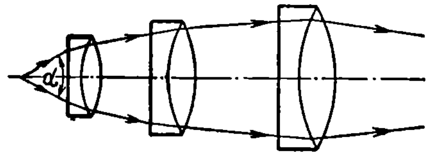
АНШПУГ — шарнирно-рычажный лом для передвижения вручную отдельных ж.-д. вагонов на небольшое расстояние.

АПАТИТ — минерал, фосфорнокислый кальций с содержанием фтора или хлора (CaF, Cl) $Ca_4(PO_4)_3$. Цвет обычно зеленый или сине-зеленый; блеск стеклянный; твердость 5, уд. в. 3,18—3,21. Встречается в кристаллах, часто зернистый, сплошной. Идет гл. обр. на изготовление искусственных удобрений (суперфосфатов), получение фосфора и фосфорной кислоты. Применяется также в металлургии как добавка в сплавы и в силикатной пром-сти. В литейном деле А. пользуются в качестве добавки в ваграночную шихту с целью увеличения содержания фосфора в чугуне.

Разновидность А. ф о с ф о р и т; встречается в виде желваков волокнистого или скорлуповатого сложения, иногда в плотных массах. В СССР имеется ряд крупных месторождений А. и фосфорита.

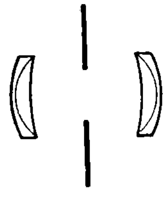
АПВ — см. *Автоматическое повторное включение*.

АПЕРТУРА — действующее отверстие оптической системы, определяемое размерами линз или *диафрагмами*. У г л о в а я А.— угол α между крайними эффективными лучами светового пучка, входящего в



оптическую систему (фиг.). Ч и с л о в а я А. равна $n \sin\frac{\alpha}{2}$, где n — п о к а з а т е л ь п р е л о м л е н и я (см. *Преломление света*) среды, в к-рой находится предмет. А. определяет *яркость* и разрешающую силу оптической системы.

АПЛАНАТ — *объектив* (фиг.), состоящий из двух ахроматических линз с *диафрагмой* посредине; дает изображение, свободное от сферической и хроматической аберрации для двух цветов. См. *Аберрации оптических систем* и *Аберрация сферическая*.



Апланат.

АПЛИКАТА — см. *Координаты*.

АПОФЕМА — длина перпендикуляра, опущенного из центра правильного *многоугольника* на любую из его сторон. В правильной *пирамиде* А.— высота боковой грани.

АПОХРОМАТ — *объектив*, в к-ром устранена хроматическая аберрация (см. *Аберрация оптических систем*) для трех цветов спектра с одновременным устранением сферической аберрации (см. *Аберрация сферическая*) для этих же цветов.

АППРЕТИРОВАНИЕ — см. *Кожевенное производство*.

АППРЕТУРА — 1. Совокупность операций, производимых над тканями или пряжей в целях их облагораживания или отделки, в т. ч.: а) очистка ткани или ее поверхности мытьем, штопкой, *опаливанием*, стрижкой, очисткой пуха, карбонизацией; б) придание поверхности ткани особого вида валкой, ворсованием, стрижкой, прессованием и др.; в) изменение строения ткани крахмалением, мягчением, пропитыванием различными аппретами, запариванием; г) подготовительные операции для последующей обработки — отдувка, сушка, накатывание; д) уборка тканей — складывание, измерение, прессование, наклейка ярлыков, упаковка. В качестве а п п р е т о в, т. е. веществ, наносимых на ткань при А., применяются: а) з а г у с т и т е л и — крахмалы, декстрин и т. п.; б) у м я г ч и т е л и — жиры, масла, глицерин; в) у т я ж е л и т е л и — глина, алебастр, тальк; г) вещества, сообщающие б л е с к, — воск, глицерин, озокерит, парафин и др.; д) г и г р о с к о п и ч е с к и е в е щ е с т в а — глицерин, ализариновое масло и др.; е) а н т и с е п т и ч е с к и е в е щ е с т в а — хлористый цинк, карболовая кислота и др.; ж) вещества для п о д ц в е т к и — ультрамарин, метиленовый голубой и др.; з) вещества, сообщающие тканям в о д о н е п р о н и ц а е м о с т ь, о г н е с т о й к о с т ь и др. специфические свойства.

2. Лак для кожи.

АППРОКСИМАЦИЯ — приближенное выражение каких-либо математических объектов (напр., чисел или функций) через другие, более простые.

АПРОБАЦИЯ ПОСЕВОВ — оценка сортовых качеств посевов в целях выделения лучших из них на семена. При А. п. выявляются: соответствие посевов

морфологическим и биологическим свойствам данного сорта, урожайность, засоренность сорняками и культурными растениями, пораженность болезнями и др.

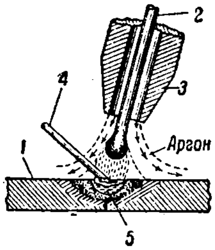
АРАБЕСКИ — орнаменты арабского происхождения, представлявшие сложные сочетания геометрических узоров, иногда надписей, применялись в искусстве Ислама. В стиле Возрождения А. назывались орнаменты, представлявшие сочетание растительных форм с фигурами людей, животных, птиц, архитектурных мотивов и т. д.

АРАГОНИТ — минерал ромбической сингонии. Хим. состав $CaCO_3$. Кристаллы призматические, игольчатые. Цвет белый, желтовато-белый, иногда светлозеленый и фиолетовый. Блеск стеклянный; твердость 3,5—4,0; уд. в. 2,9—3,0. Хрупок. При обычной т-ре неустойчив; медленно, но самопроизвольно переходит в к а л ь ц и т. Встречается в лавах вулканов, отложениях горячих минеральных источников, пересыщенных $CaCO_3$, в виде известкового туфа или оолитов (гороховый камень). А. биогенного происхождения входит в состав перламутрового слоя раковин.

АРГЕНТИТ — см. *Серебряные руды*.

АРГОН (Ar) — хим. элемент нулевой группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 39,944, порядковый номер 18; инертный газ, не вступает в реакции при обычных условиях, бесцветен не имеет запаха. Получается фракционированной перегонкой жидкого воздуха; т-ра кипения — 185,84°; т-ра плавления —187,9°. Применяется в электротехнике для наполнения нек-рых вакуумных приборов, напр. газосветных ламп.

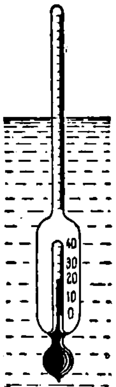
АРГОНО-ДУГОВАЯ СВАРКА — *дуговая электросварка* в защитной атмосфере инертного газа, обычно аргона. Дуга образуется между изделием *1* (фиг.) и вольфрамовым неплавящимся электродом *2*; из мундштука *3* притекает аргон, защищающий присадочный пруток *4* и ванночку расплавленного металла *5* от действия кислорода и азота воздуха. Для повышения устойчивости дуги на сварочный ток накладывается маломощный ток повышенного напряжения высокой частоты. А.-д. с. позволяет очень чисто и с минимальным короблением сваривать тонкий листовой металл, плохо поддающийся сварке др. способами, напр. нержавеющие стали, никелевые сплавы, алюминий, магний и т. д. Имеются автоматы для А.-д. с. Разработаны также полуавтоматы и автоматы для А.-д. с. плавящимся электродом. Электродная проволока из металла, по хим. составу соответствующая основному металлу, подается с бухты в зону дуги, проходя через мундштук, по которому притекает аргон.



АРГУМЕНТ — независимая переменная величина. А. комплексного числа — см. *Комплексные числа*.

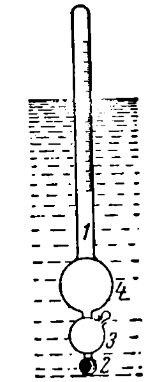
АРДОМЕТР — см. *Пирометр*.

АРЕОМЕТР — прибор для измерения плотности жидкости. Стеклянный поплавок в виде трубки с делениями и грузом внизу (фиг.). А. погружается в жидкость тем ниже, чем меньше плотность жидкости. В нижней части А. имеет термометр для измерения т-ры испытуемой жидкости, в к-рую погружается А. В Советском Союзе приняты А. со шкалой плотностей при нормальной т-ре 20° или 4° С. В случае отклонения т-ры испытуемой жидкости от нормальной в показание А. вносится температурная поправка. На шкалах специальных А.— для сахарных растворов, спирта, серной и азотной кислот, масел и т. д.— наносятся деления, показывающие непосредственно концентрацию испытуемого раствора, для исследования к-рого эти А. предназначены. А. для сахарных растворов, т. н. с а х а р о м е т р ы, дают возможность прямо отсчитывать весовые проценты растворенного сахара. С п и р т о м е р ы показывают весовые проценты винного спирта в растворе и т. д.



Ареометр.

АРЕОПИКНОМЕТР — прибор для определения плотности жидкостей, представляющий собой комбинацию *пикнометра* и *ареометра*. Состоит (фиг.) из тонкой трубки *1* с нанесенными на ней делениями; в нижней части трубки имеются три шарика: *2* — заполненный ртутью или свинцовой дробью, *3* — пикнометрический, заполненный жидкостью, плотность к-рой определяется, и *4* — наполненный воздухом. А. всегда погружается в дистиллированную воду; градуировка его производится так, что при заполнении шарика *3* дистиллированной водой весь А. погружается до метки 1,00. Деления на А. указывают непосредственно плотность жидкости, к-рой наполнен шарик *3*.



Ареопикнометр.

АРИЛ — см. *Радикалы*.

АРИЛИРОВАНИЕ — реакция замены атома водорода органического соединения на ароматический *радикал*. А. *аминов* или *фенолов* достигается путем конденсации с галоидопроизводными ароматических соединений.

АРИФМЕТИКА — раздел математики, в к-ром изучаются простейшие свойства чисел. В своей элементарной части А. занимается изучением правил действий над рациональными числами.

Развитие А. привело к выделению из нее теории чисел и *алгебры*.

АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ — последовательность чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n, \ldots$, из к-рых каждое следующее получается из предыдущего прибавлением постоянного числа d—р а з н о с т и А. п. (напр., 3, 7, 11,...; $d = 4$). Если $d > 0$ ($d < 0$), то А.п.— возрастающая (убывающая). Общий член a_n А. п. вычисляется по ф-ле

$$a_n = a_1 + d(n-1),$$

сумма s_n первых n членов — по ф-ле

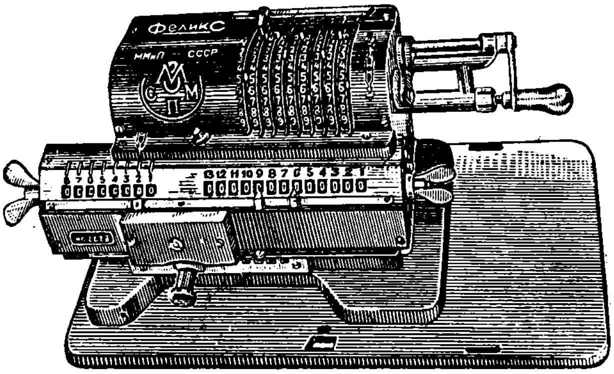
$$s_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

АРИФМЕТИЧЕСКОЕ СРЕДНЕЕ — число ($\bar{a}$), получаемое делением суммы нескольких чисел ($a_1, a_2, \ldots, a_n$) на их число (n), т. е.

$$\bar{a} = \frac{a_1 + a_2 + \ldots + a_n}{n}.$$

АРИФМОМЕТР — счетная машина, производящая четыре арифметических действия. На фиг. показан один из распространенных типов А. В этом А. умножение

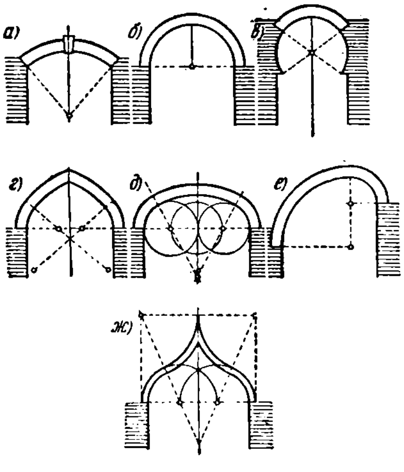
производится повторным сложением по разрядам, деление — повторным вычитанием. Существуют А.,



выполняющие механически все четыре действия и приводимые от электродвигателя.

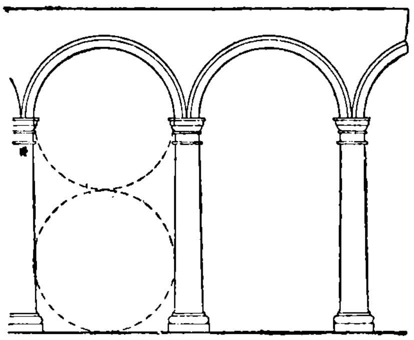
АРКА — криволинейная несущая конструкция, перекрывающая проем в стене или мостовой пролет между опорами; А. выполняется из клиновидных естественных и искусственных камней, бетона, железобетона, дерева, стали. А., поддерживающая свод, наз. п о д п р у ж н о й; А., принимающая вес вышележащей стены и разгружающая ее, наз. р а з г р у з о ч н о й. Опорные части А. наз. п я т а м и, центральный клинообразный камень А. наз. з а м к о м (см. *Свод*).

По очертанию А. различаются (фиг.): л у ч к о в а я *а* — одноцентровая, менее половины окружности;



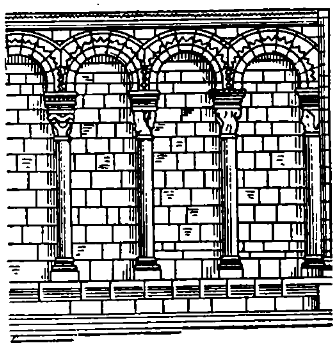
п о л у ц и р к у л ь н а я (полукруглая) *б* — из центра на уровне пят или выше пят (повышенная); п о д к о в о о б р а з н а я, *в* — с повышенным центром и диаметром бо́льшим, чем перекрываемый пролет; с т р е л ь ч а т а я *г* —из двух и более центров, радиусами более половины пролета, полуарки пересекаются под углом; о в а л ь н а я *д* — описанная различными радиусами из трех, пяти и т. д. центров; п о л з у ч а я *е* — с пятами на разных уровнях; к и л е в и д н а я *ж* — в форме опрокинутого поперечного сечения лодки (килем вверх). По числу *шарниров*, уменьшающих внутренние напряжения в А. от изменений т-ры, смещений опор и т. п., различают А.: б е с ш а р н и р н ы е, д в у х ш а р н и р н ы е (с шарнирами в опорах), т р е х ш а р н и р н ы е (с шарнирами в опорах и замке), а также ч е т ы р е х ш а р н и р н ы е. Последние применяются редко.

АРКАДА — протяженный ряд одинаковых по величине и очертанию *арок*, опирающихся на столбы или колонны (фиг.).



АРКАТОМ — см. *Атомно-водородная сварка.*

АРКАТУРА — декоративные арочки в стене, поддерживающие карнизы, свесы тяги, образуют аркатурный фриз (фиг.). Применялась в позднеримской и Владимиро-Суздальской архитектуре, а также в архитектуре раннего Возрождения.


Аркатура.

АРКБУТАН — открытая *арка* (ползучая), передающая распор центрального свода готической церкви на контрфорсы стен боковых *нефов*.

АРКОГЕН — способ *газоэлектрической сварки* металлическим электродом (методом Славянова) в защитной зоне газо-кислородного пламени. Применение А. для сварки листов стали и цветных металлов дает высокое качество шва и экономически выгоднее ацетилено-кислородной сварки;недостаток — необходимость наличия электросварочного и ацетиленового генераторов.

АРК-ФУНКЦИИ—общее название функций: арксинус ($y = \arcsin x$), арккосинус ($y = \arccos x$), арктангенс ($y = \operatorname{arc\,tg} x$), арккотангенс ($y = \operatorname{arc\,ctg} x$), арксеканс ($y = \operatorname{arc\,sec} x$) и арккосеканс ($y = \operatorname{arc\,cosec} x$), обратных *тригонометрическим функциям.* См. *Круговые функции.*

АРМАТУРА — **1.** Элементы из высокопрочного строительного материала, закладываемые обычно внутрь растянутой зоны конструкции или изделия из более слабого материала для придания последним повышенной прочности. Особенно распространено в строительстве введение стальной арматуры в бетон (см. *Железобетон*). А. изготовляется обычно из круглых стальных стержней, причем А. диаметром до 10 *мм* наз. л е г к о й, а большего диаметра — т я ж е л о й. Для повышения сцепления между А. и бетоном применяют

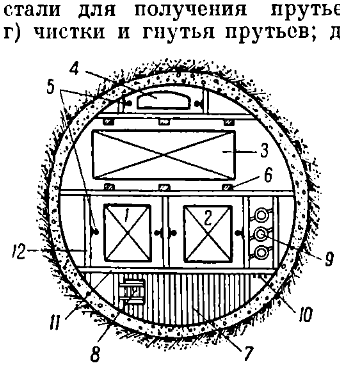
А. периодического профиля (горячекатаную и холодносплющенную), витую и др. Стальная А. применяется также для армирования растянутых зон чугунных отливок.

2. Вспомогательные детали и устройства для наблюдения, управления и обслуживания машин, аппаратов, трубопроводов и пр. По области применения различают: водопроводную А.— *клапаны, задвижки, краны, водомеры* и пр.; котельную А. паровых котлов — *термометры, манометры, предохранительные клапаны, водомерные стекла, контрольные краны, инжекторы, обратные клапаны, тягомеры* и пр.; паропроводную А.— парозапорные клапаны и задвижки, *компенсаторы, водоотделители, конденсационные горшки, маслоотделители* и пр.; отопительную А. для установок центрального отопления — регулировочные *краны* и клапаны, *терморегуляторы, термостаты* и пр.; насосную А.— различные краны, *воздушные колпаки, диффузоры, донные клапаны* и пр.; А. паровых машин — *индикаторы, масленки, лубрикаторы, тахометры, тахографы* и пр.; газовую А.— газовые задвижки, краны и клапаны, *газомеры, редукторы* и пр.; машинную А. для машин различного назначения, в т. ч. смазочную (*тавотницы*, масленки и лубрикаторы), *счетчики оборотов*, тахометры и пр.; электроосветительную А.— люстры, бра, светильники для внутреннего, уличного или специального освещения; электротехническую А. — щитки, патроны, выключатели, штепсельные розетки и др.

3. Декоративная скульптура или живопись, изображающая военные доспехи — щиты, мечи, латы, шлемы, копья, колчаны, стрелы и пр.; применялась в убранстве фасадов зданий и триумфальных арок римской архитектуры и классицизма XVIII—XIX вв.; применяется также в новых мотивах для современной декоративной обработки монументальных сооружений.

АРМАТУРА ВАЛКОВАЯ — см. *Клеть прокатного стана.*

АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ — заготовка, вязка и укладка *арматуры* в *опалубку* при возведении железобетонных сооружений. Заготовка арматуры состоит из: а) сортировки и укладки в штабели прибывающей арматурной стали; б) правки прутковой стали для тяжелой арматуры, разматывания кругов катанки и вытягивания виток для легкой арматуры; в) резки и сварки стали для получения прутьев необходимой длины; г) чистки и гнутья прутьев; д) вязки и сварки каркасов. Для выполнения этих работ применяются станки, прессы, лебедки и сварочное оборудование. При вязке и укладке заготовленной арматуры необходимо обеспечить точное соблюдение требуемого проектом положения ее в конструкции.



Сечение ствола шахты.

АРМИРОВАНИЕ СТВОЛА ШАХТЫ — производство работ по оборудованию ствола шахты, необходимому для устройства подъема и спуска груза и людей, а также для подвески по стволу различных труб и кабелей. На фиг. показана армировка ствола шахты круглого сечения, оборудованного двумя подъемами: скиповым — грузовым *1—2* и клетьевым грузо-людским *3* с противовесом *4*. Проводники из ж.-д. рельсов *5* тяжелого типа служат направляющими для скипов и противовеса; из деревянных брусьев *6* — для клети.

Ствол шахты оборудован лестничным отделением из полков *7* и лестниц *8*; лестничное отделение ограждено от подъемного отделения металлической сеткой. По стволу подвешены трубы и кабели *9*, *10*. Для устройства отделений ствол разделен главными *расстрелами 11* и вспомогательными *12*, выполняемыми из двутавровых балок.

Расстояние по вертикали между расстрелами обычно принимается кратным стандартной длине (12,5 *м*) ж.-д. рельсов (проводников), а потому составляет 3,125 *м*.

А. с. ш. обычно производится после окончания проходки и только в очень редких случаях параллельно с проходкой.

АРМИРОВАННОЕ СТЕКЛО — стекло, получаемое введением внутрь стекла металлической сетки, к-рая, не повышая его прочности, способствует тому, что при поломке листа отдельные его осколки не разлетаются, лист остается целым, но покрытым многочисленными трещинами. Благодаря этому А. с. применяется для остекления крыш, перегородок, дверей, подъемных окон, а также помещений силовых установок, световых фонарей и т. п. Проволочная сетка (арматура) д. б. полностью заплавлена в А. с. и защищена от разрушающего действия атмосферы на металл. Коэффициенты расширения сетки и стекла д. б. как можно более близкими. Соединение сетки со стеклом происходит при 1000°.

АРМКО ЖЕЛЕЗО — технически чистое железо, содержит 99,84% и более чистого железа. Сумма примесей для А. ж. не должна превышать 0,16%. А. ж. применяется в электрических машинах и аппаратах, в к-рых требуется уменьшить влияние гистерезиса и остаточного магнетизма. См. *Магнитные сплавы, Безуглеродистая сталь.*

АРОМАТИЗАЦИЯ — каталитический процесс превращения алифатических и нафтеновых углеводородов в ароматические. Применяется для получения из нефти *толуола* и ароматических углеводородов, добавляемых к бензинам для улучшения их антидетонационных свойств.

АРОМАТИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ — производные ароматических углеводородов с одной или несколькими карбоксильными группами, напр. *бензойная кислота* C_6H_5COOH, фталевая кислота $C_6H_4(COOH)_2$ и др. А. к.— твердые кристаллические вещества, растворимые в горячей воде и органических растворителях; дают *соли*, эфиры, *ангидриды* и др. производные и наряду с этим имеют ароматический характер — сульфируются, нитруются. Технически важным способом получения А. к. является окисление боковых цепей углеводородов. А. к. применяются при изготовлении красителей, лекарственных продуктов, душистых веществ.

АРОМАТИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — бензол, его гомологи и производные. Особенностью А. с. является строение углеродного цикла. Главнейшие А. с.: *бензол, толуол, фенол, нафталин* и др. (см. *Ароматические углеводороды*). Имеют широкое применение в пр-ве красителей, взрывчатых, душистых веществ, лекарственных продуктов и пр.

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ — хим. соединения, состоящие из углерода и водорода. А. у. получаются из каменноугольного дегтя или синтетически и имеют обширное применение как исходные продукты для анилинокрасочного, химико-фармацевтического и др. производств. К А. у. относятся

бензол C_6H_6, *толуол* $C_6H_5 \cdot CH_3$, *ксилол* C_8H_{10}, *нафталин* $C_{10}H_8$ и др. А. у. легко нитруются и сульфируются. Бензольное ядро чрезвычайно устойчиво и не разрушается действием сильных реагентов.

АРРЕНАЛ — натриевая соль метиларсиновой кислоты, $CH_3AsO(ONa)_2$. Применяется в медицине. См. также *Мышьяк*.

АРРЕТИР — приспособление, применяемое в различных приборах, весах, электроизмерительных приборах и лабораторных установках для освобождения от нагрузки подвижных частей механизма прибора на то время, когда прибор не работает, или их предохранения от толчков и механического повреждения при переноске. Арретирование сохраняет соответствующие части механизма прибора, напр. призмы весов, оси подвижных деталей электроизмерительных приборов от преждевременного изнашивания. А. выводится наружу через кожух прибора; оканчивается рычажком или кнопкой, при повороте к-рых подвижная система закрепляется в неподвижном положении, а подвес (если таковой имеется) освобождается от натяжения.

АРСЕНАТЫ — соли мышьяковой кислоты (H_3AsO_4). Напр., А. натрия — Na_3AsO_4, А. кальция — $Ca_3(AsO_4)_2$. Применяются как *инсектисиды*, ядовиты.

АРСЕНИДЫ — соединения металлов с мышьяком, напр. Mg_3As_2, Ca_3As_2. Разлагаются кислотами с выделением AsH_3 — мышьяковистого водорода.

АРСЕНИТЫ — соли мышьяковистых кислот. Известны только в водном растворе, напр. ортомышьяковистомедная соль $Cu_3(AsO_3)_2$ — шеелева зелень, кислая мышьяковистонатриевая соль Na_2HAsO_3. Применяются в качестве *инсектисидов*, ядовиты.

АРСЕНОПИРИТ — см. *Мышьяковые руды*.

АРСИНЫ — органические соединения мышьяка типа $RAsH_2$, R_2AsH, R_3As, где R — углеводородный *радикал*. Ядовиты, предложены в качестве отравляющих веществ, напр. хлористый метиларсин (CH_3AsCl_2) и др. Сходны с *аминами*.

АРТЕЗИАНСКИЕ ВОДЫ — см. *Подземные воды*.

АРТИКУЛЯЦИЯ — разборчивость произношения или передачи звуков речи по радио или телефону. Исследование А. дает возможность судить о качестве передачи речи.

Часто применяемый метод А. состоит в том, что передаются отдельные слоги, не образующие фразы, вследствие чего их нельзя воспринимать по догадке. Процент правильно принятых слогов определяет качество передачи. Напр., при 75% телефонная передача считается удовлетворительной.

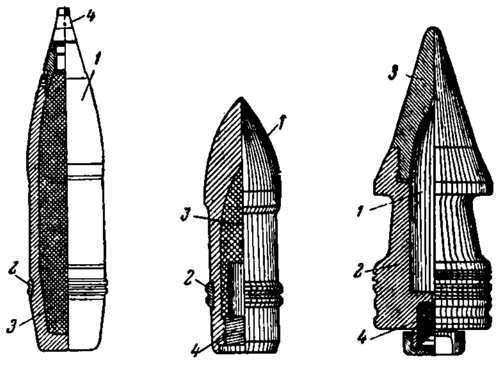
АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ СИСТЕМА — совокупность артиллерийского орудия, боекомплекта артиллерийских выстрелов, приборов разведки, управления огнем и наблюдения, а также средств передвижения.

АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ ВЫСТРЕЛ — часть *артиллерийской системы*, состоящая из снаряда со снаряжением (взрывчатыми веществами) и с *дистанционной трубкой* или взрывателем, боевого заряда, *гильзы* или картуза, средства воспламенения боевого заряда и вспомогательных элементов заряда.

По способу заряжания в орудия А. в. подразделяются на: а) *патрон унитарный*, позволяющий заряжать орудие за один прием; б) А. в. р а з д е л ь н о г о г и л ь з о в о г о з а р я ж а н и я: заряжается в два приема, т. к. в этом случае *артиллерийский снаряд* не соединен с гильзой, и в) А. в. р а з д е л ь н о г о к а р т у з н о г о з а р я ж а н и я, заряжающиеся в три приема. В этом случае в ствол орудия последовательно заряжаются снаряд, заряд в картузе и средство воспламенения.

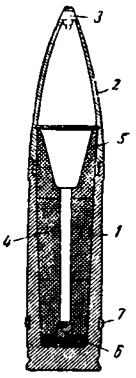
АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ СНАРЯД — основная часть *артиллерийского выстрела*. А. с. делятся на три группы: 1) основного, 2) специального и 3) вспомогательного назначения.

А. с. о с н о в н о г о н а з н а ч е н и я служат для непосредственного воздействия на цели противника. К этой группе относятся: осколочные, фугасные, осколочно-фугасные, бронебойные, бетонобойные, шрапнели, картечь, зажигательные, химические. О с к о л о ч н ы е, ф у г а с н ы е и о с к о л о ч н о - ф у г а с н ы е А. с. (гранаты) предназначаются для уничтожения живой силы осколками корпуса А. с., для разрушения полевых оборонительных сооружений силой взрыва взрывчатых веществ, для подавления и уничтожения артиллерии и др. огневых средств противника. Внешний вид и форма этих А. с. обычно одинаковы; различаются они калибром, толщиной стенок корпуса и взрывателем. О с к о л о ч н ы й А. с. применяется для орудий легкой артиллерии. Состоит (фиг. 1) из стального корпуса *1*, ведущего пояска *2*, прорезаемого нарезами ствола при выстреле и обеспечивающего вращение снаряда — разрывного *заряда 3*, и головного *взрывателя 4* мгновенного действия, срабатывающего при ударе в преграду (цель). Ф у г а с н ы е А. с. применяются для орудий калибром свыше 150 *мм*. По конструкции не отличаются от осколочных, но имеют тонкостенный корпус и снабжаются взрывателем замедленного действия. О с к о л о ч н о - ф у г а с н ы й А. с. является унификацией первых двух видов А. с. Применяется для орудий 76—150-*мм* калибров и снабжается взрывателем с установками как на мгновенное, так и на замедленное действие или дистанционным взрывателем. Б р о н е б о й н ы й А. с. предназначен для борьбы с бронированными целями — танками, бронепоездами и т. д. Имеется три вида подобных А. с.: а) калиберный, б) подкалиберный и в) кумулятивный. а) К а л и б е р н ы й А. с. (фиг. 2) состоит из стального корпуса *1* с прочной головной частью, ведущего пояска *2*, разрывного заряда *3* и донного взрывателя *4* с трассером. Для упрочнения головной части у нек-рых бронебойных А. с. делается наконечник из более прочной стали или притупление головной части. В последнем случае снаряд снабжается баллистическим наконечником из тонкой листовой стали. б) П о д к а л и б е р н ы й бронебойно-трассирующий А. с. (фиг. 3) имеет форму катушки для облегчения веса. Основной частью, пробивающей броню, является бронебойный сердечник *1*, впрессованный в корпусе *2*, к к-рому спереди присоединяется баллистический наконечник *3*, сзади — трас-

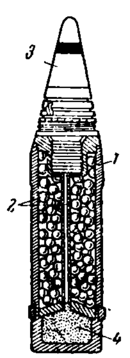


Фиг. 1. Фиг. 2. Фиг. 3.

сер *4*. Такой снаряд обладает повышенной бронепробиваемостью вследствие того, что он получает большую начальную скорость (свыше 1000 *м/сек*) при выстреле и имеет прочный сердечник, изготовляющийся из особо *твердых сплавов*, преимущественно карбида вольфрама. в) Кумулятивный А. с.,— действие которого основано на направлении и сосредоточении продуктов взрыва взрывчатого вещества. Он состоит (фиг. 4) из тонкостенного корпуса *1*, привинтной полой головки *2*, взрывателя мгновенного ударного действия *3*, разрывного заряда *4* с кумулятивной выемкой, закрытой чашечкой *5*, *детонатора 6* с капсюлем-детонатором и ведущего пояска *7*. Форма разрывного заряда и расположение детонатора при встрече снаряда с броней обеспечивают направленное и сосредоточенное действие взрыва в направлении головной части снаряда, при этом взрывные газы обладают большой энергией, создающей давления в сотни тысяч килограммов на 1 *см*^{2}. Во второй мировой войне такие снаряды применялись для стрельбы из орудий с малыми начальными скоростями и пробивали броню толщиной, равной примерно диаметру снаряда. Бетонобойный А. с. предназначен для стрельбы по железобетонным оборонительным сооружениям и по каменным и кирпичным зданиям. По устройству аналогичен бронебойному снаряду, но имеет относительно больший разрывной заряд. Шрапнель — снаряд, предназначенный исключительно для действия по живой силе противника (фиг. 5). Стальной корпус *1* наполняется шаровидными пулями *2* или стержнями. В головку ввинчивается *дистанционная трубка 3*, на дне корпуса помещается вышибной *заряд 4*. Число пуль зависит от калибра шрапнели: в 76-*мм* помещается 260 пуль, в 152-*мм* — 690 пуль. Картечь применяется против живой силы противника на близких дистанциях. Представляет собой тонкую оболочку из листового железа или картона, заполненную шаровидными пулями и закрытую крышками. В 76-*мм* калибре помещается 549 пуль, выбрасываемых из ствола орудия давлением пороховых газов боевого заряда, при этом оболочка разрушается при выстреле и сноп пуль летит на 250 *м*. Зажигательный А. с. предназначен для создания пожара на территории противника. По устройству он похож на шрапнель, но вместо пуль содержит сегменты с зажигательным веществом, поджигаемые вышибным зарядом. Химические А. с. служат для заражения местности отравляющими веществами и поражения ими живой силы противника. По форме и конструкции корпуса химические снаряды не отличаются от осколочных А. с. (см. фиг. 1), но вместо взрывчатых веществ заполняются стойкими или нестойкими отравляющими веществами. Для действия у цели А. с. снабжается взрывателем и небольшим к-вом взрывчатых веществ. При ударе о землю головная часть снаряда разрывается, и отравляющие вещества выливаются на землю, заражая местность и отравляя своими парами живую силу. В нек-рых снарядах указанное действие комбинируется с осколочным действием.



Фиг. 4.



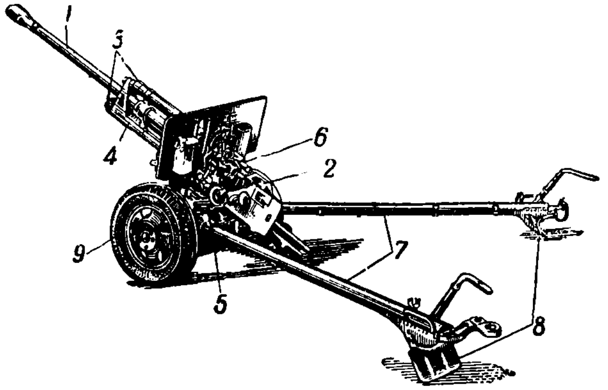
Фиг. 5.

К снарядам специального назначения относятся: осветительные, дымовые и агитационные А. с. Осветительный А. с. служит для освещения местности и для наблюдения за действиями противника ночью. По устройству корпуса он похож на шрапнель. Основным элементом его является осветительный факел с парашютом, выбрасываемый в определенной точке траектории. Факел 122 *мм* А. с. освещает район диаметром 1000 *м* в течение 50÷55 сек. Дымовой А. с. служит для ослепления командных наблюдательных пунктов, огневых позиций, батарей и т. д. По устройству похож на осколочный снаряд и в зависимости от типа взрывателя может действовать при ударе о преграду или в воздухе. Корпус дымового А. с. заполняется дымообразующим веществом и незначительным разрывным зарядом для разрыва корпуса снаряда. Агитационный А. с. служит для распространения агитационной литературы среди войск противника. По устройству корпуса похож на шрапнель. Содержит футляр с литературой, выбрасываемой вышибным зарядом в воздухе через дно корпуса.

Снаряды вспомогательного назначения служат для обучения войск и испытания артиллерийских систем.

АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ ТЯГАЧ — средство механической тяги полевых *артиллерийских орудий*, являющееся частью *артиллерийской системы*. А. т. могут быть транспортные автомобили грузоподъемностью от 1,5 до 8 *т* для буксировки легких орудий; специальные автомобили с полугусеничным или гусеничным движителем с тяговым усилием от 5 до 18 *т* для буксировки тяжелых орудий; тракторы с тяговым усилием до 25 *т* для буксировки орудий большой мощности; бронетранспортеры с тяговым усилием до 3,5 *т* для буксировки легких орудий на поле боя. А. т. обычно перевозит также артиллерийский расчет и часть боекомплекта.

АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ ОРУДИЕ — огнестрельное оружие для стрельбы артиллерийскими снарядами. Составляет часть *артиллерийской системы*. По устройству А. о. различаются: обыкновенные, с откатом ствола при выстреле, и безоткатные (динамореактивные). В обыкновенном А. о. (фиг.)



различают следующие части: ствол *1* с нарезным каналом, *затвор 2*, *противооткатные устройства 3*, люлька *4*, станок *5*, *прицельные приспособления 6*, лафет, состоящий из двух станин *7* с сошниками *8* и боевой оси с двумя колесами *9*. Для стрельбы ствол орудия заряжается *артиллерийским выстрелом* и прочно запирается затвором. При выстреле воспламеняется боевой

варяд в канале ствола. Химическая энергия заряда при его сгорании превращается в тепловую и кинетическую энергию движения системы снаряд — ствол. Под давлением образовавшихся газов и нарезов ствола снаряд получает поступательное и вращательное движение, вылетает из ствола и летит в воздухе на заданную дальность. Последняя задается при помощи прицельного приспособления и механизмов наведения А. о. Одновременно ствол откатывается по люльке в направлении, обратном движению снаряда, на величину, обусловленную противооткатными устройствами, к-рые поглощают энергию откатывающихся частей и возвращают их в исходное для стрельбы положение. Лафет обеспечивает устойчивость А. о. при стрельбе, а также его транспортировку.

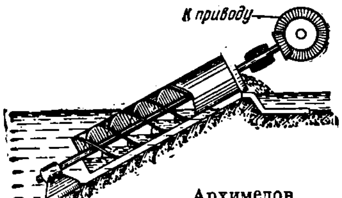
Безоткатные А. о. не имеют затвора, т. е. ствол при выстреле остается открытым и пороховые газы вытекают в атмосферу через сопло в казенной части ствола. При этом давлением газов снаряд выбрасывается из ствола, а реактивная сила, действующая на расширитель сопла, препятствует откату ствола. Безоткатные А. о. характеризуются относительно малым весом, но значительно уступают в дальности и кучности стрельбы обыкновенным А. о. одинакового калибра. По длине ствола и форме траектории снаряда при стрельбе А. о. делятся на *мортиры, гаубицы и пушки*; по калибру и мощности действия снаряда — на легкие, тяжелые, большой мощности и особой мощности; по типу лафета и месту установки — на полевые, противотанковые, корабельные, зенитные, авиационные и танковые.

АРТИЛЛЕРИЯ — 1. Один из родов войск, основой вооружения к-рого являются *артиллерийские орудия*.

2. Наука, посвященная вопросам устройства, свойствам и способам применения артиллерийского вооружения, состоящая из ряда дисциплин: *баллистики*, теории стрельбы, теории взрывчатых веществ и др.

АРХИВОЛЬТ — профилированный наличник арки в римском арочном ордере, романском зодчестве, Ренессансе; воспроизводит профиль ионического или коринфского *архитрава*.

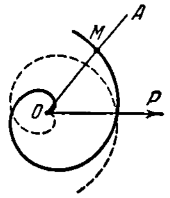
АРХИМЕДА ЗАКОН — закон, согласно к-рому на всякое тело, погруженное в жидкость и находящееся в покое, действует снизу вверх сила давления окружающей тело жидкости, называемая поддерживающей силой (иногда подъемной), равная весу вытесненной телом жидкости. Ничем не удерживаемое тело тонет, если вес его больше поддерживающей силы. Тело не тонет (находится в покое), если вес его равен поддерживающей силе. Тело всплывает до тех пор, пока поддерживающая сила остается больше его веса. При движении тела или жидкости возникают более сложные системы сил.



Архимедов винт.

АРХИМЕДОВ ВИНТ — водоподъемная машина (фиг.), состоящая из погруженной одним концом в воду наклонной трубы, внутри к-рой укреплены одна или несколько непрерывных винтовых переборок. При вращении А. в. вода переливается вдоль этих переборок, поднимается и выливается из верхнего конца трубы. Приводимые в действие ветряными или водяными двигателями А. в. применяются иногда при осушительных и оросительных работах.

АРХИМЕДОВА СПИРАЛЬ — плоская кривая (фиг.), описываемая точкой M, равномерно движущейся со скоростью v по прямой OA, в то время как эта прямая равномерно вращается с угловой скоростью ω в плоскости вокруг какой-либо своей точки O. Уравнение А. с. в полярных координатах $\rho = a\varphi$, где $a = \frac{v}{\omega}$.



АРХИТЕКТОНИКА — утилитарно осмысленное и соединенное в систему художественного единства построение частей отдельного сооружения или целого комплекса сооружений.

АРХИТЕКТУРА (зодчество) — искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы, отражающие в материальной форме социально-бытовые и культурные потребности общества.

На развитие А. и создание всего многообразия архитектурных форм оказали влияние многие факторы и условия, в том числе уровень развития производительных сил, материальные потребности общества, идеология господствующих классов, национальные, природные и в особенности климатические условия.

А. классового антагонистического общества служит гл. обр. интересам господствующего класса, не удовлетворяя при этом жизненные интересы широких народных масс. Впервые в СССР — стране, построившей социализм, уничтожены преграды для развития А. в интересах народа, а высокий уровень культуры, техники и искусства создал все условия для расцвета советской А.

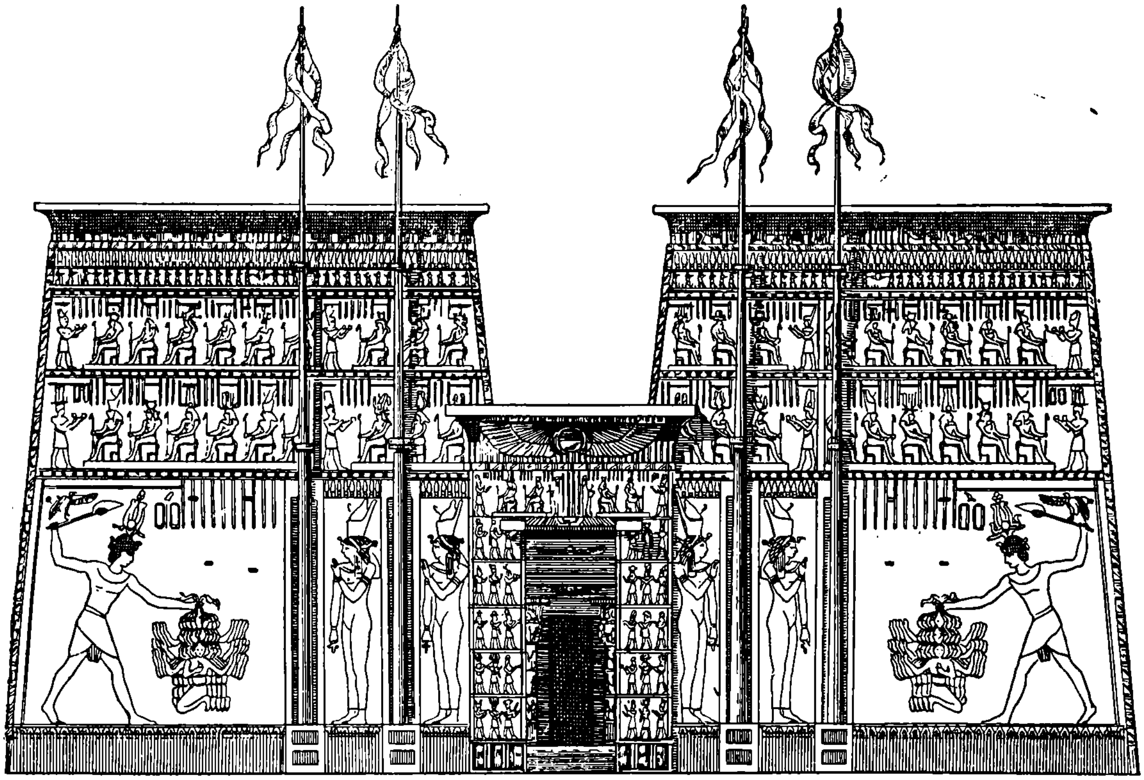
Практически А. решает задачу создания сооружения в целом на основе: 1) целесообразности общей планировочной композиции; 2) прочности и устойчивости конструкции; 3) соответствия архитектурных форм назначению сооружения; 4) наибольшей экономичности и минимальных затрат на создание сооружения.

По характеру решаемых задач различается: А. жилых, общественных и коммунальных зданий (иногда наз. «гражданской» А.), А. промышленных и с.-х. сооружений, А. мостов и искусственных сооружений. Вместе с тем задачей А. является сочетание ряда зданий и сооружений в целостные *ансамбли*: населенные пункты, предприятия, улицы, площади и др. комплексы, осуществляемые в практике градостроительства; составной частью последнего является садово-парковая А.

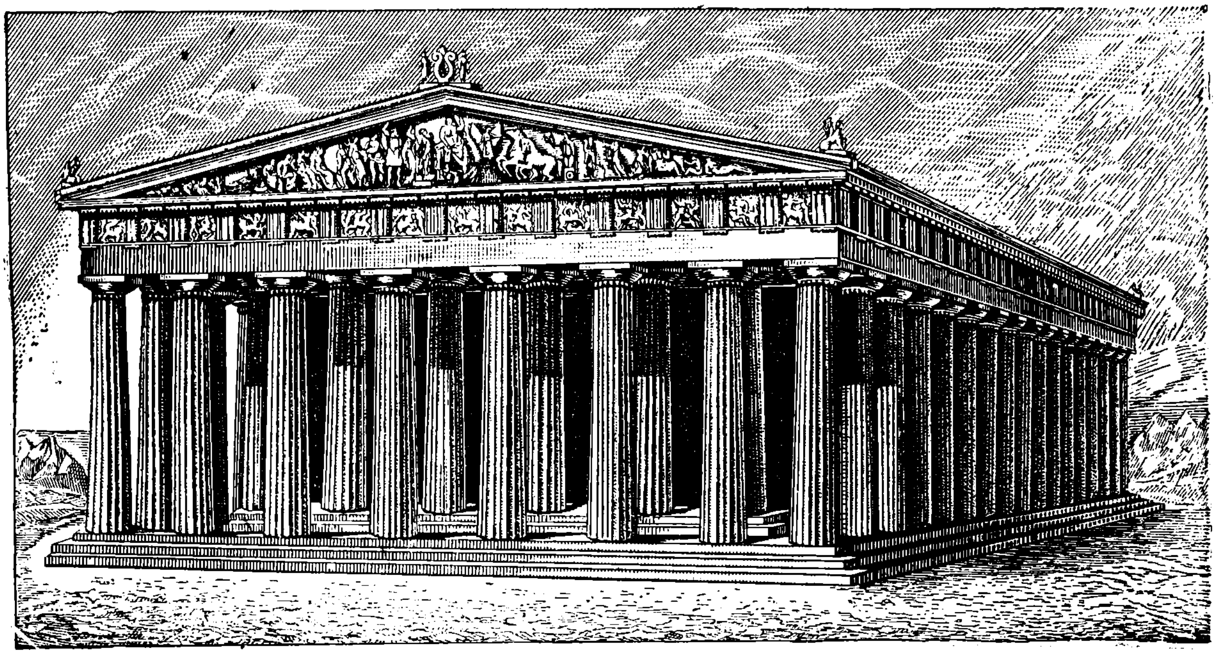
Все лучшие достижения А. неразрывно связаны с прогрессом строительной техники,— это можно видеть по инженерным сооружениям древнего Рима, куполам зданий эпохи Ренессанса, каменным узорам готических соборов.

Исследованием развития А. установлено наличие архитектурной деятельности уже на первых этапах развития человеческого общества. Рабовладельческий период, когда в руках господствовавшей власти — деспотии — сосредоточивались большие материальные возможности, оставил доказательства высокого уровня развития А. в Египте, Вавилоне, Ассирии, Персии.

Египетская А. (эпохи восточных деспотий) зародилась в своих характерных чертах еще за 4—3 тысячелетия до н. э. Памятниками этой эпохи являются грандиозные гробницы фараонов — пирамиды Хеопса и др. в Гизе, протодорический портик, появившийся в начале 2-го тысячелетия, еще ранее — характерная

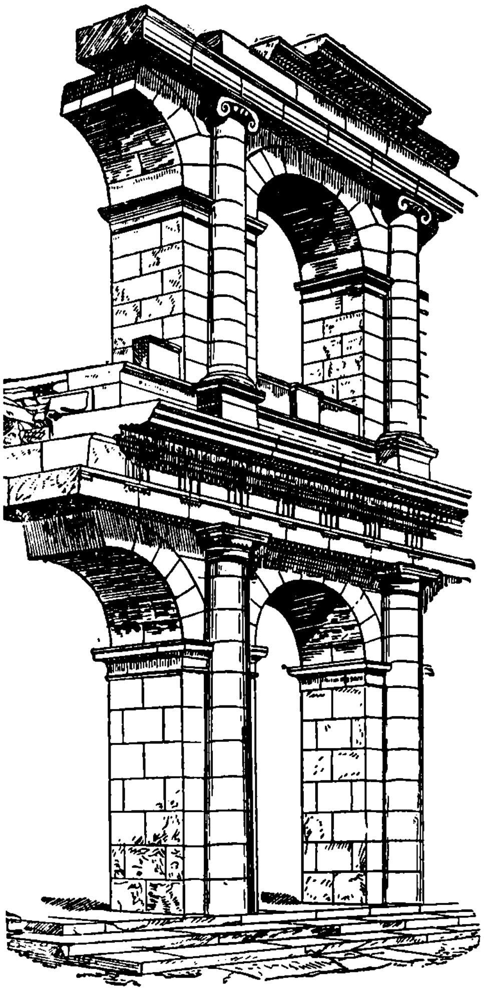


Фиг. 1. Пилоны храма в Эдфу (Египет).

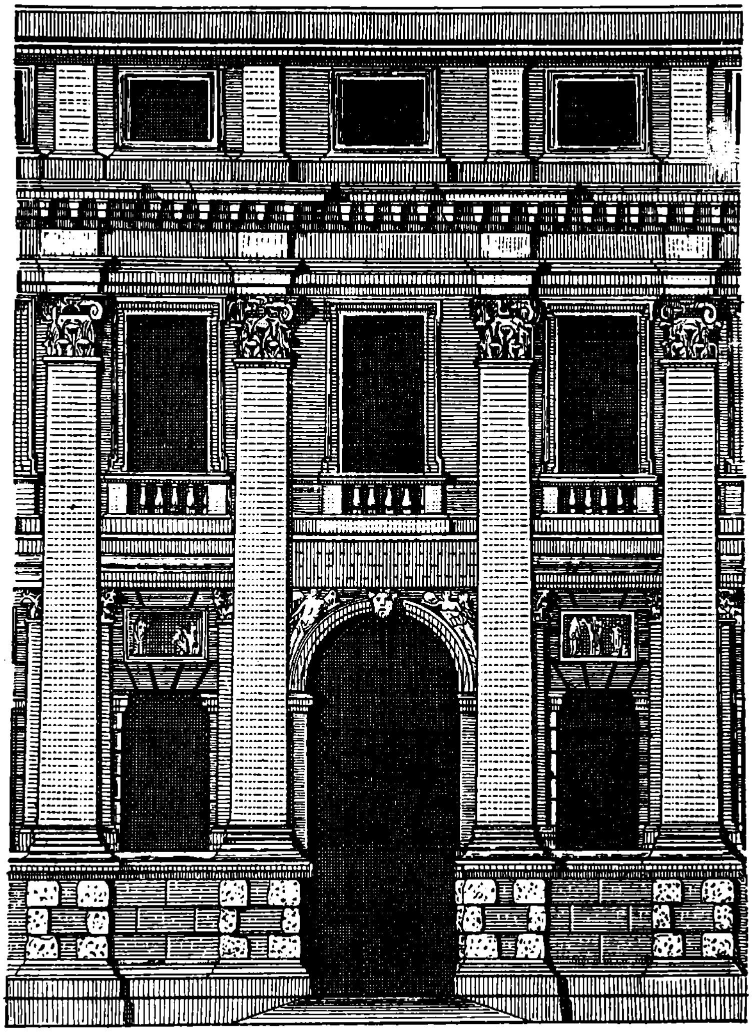


Фиг. 2. Храм Парфенон в афинском акрополе (Греция).

египетская колонна растительной формы: папирусообразная, лотосообразная, пальмовидная. А. дворцов и храмовых ансамблей развивается с середины 2-го тысячелетия и в XV—XIII вв. до н. э. дает совершенные формы в храмах Луксора и Карнака. Египетская А. мы; совершенные образцы — храмы Парфенон (фиг. 2), Эрехтейон, Тезейон в Афинах и др. «Эллинистическая эпоха» (конец IV в.— I в. до н. э.) характеризуется проникновением в греческую А. восточных влияний (декоративность и пышность форм). Развитие грече-



Фиг. 3. Часть фасада театра Марцелла в Риме.



Фиг. 4. Часть фасада палаццо Вальмарона в Виченце.

храмов отличалась монументальной грандиозностью тесно расставленных рядов каменных столбов, несущих плоское балочное (архитравное) перекрытие; в ней развивалась геометричность форм, ритм и симметрия (фиг. 1).

Греческая А. (эпохи античного рабовладельческого общества), несмотря на свою социальную ограниченность, составила один из важнейших этапов развития А. прошлых веков (от конца XIII в. до н. э.). После архаической эпохи, когда сложились формы дорического ордера (VII—VI вв. до н. э.), греческая А. вступила в т. н. «классическую эпоху» (V—IV вв. до н.э.), давшую завершение ранее возникшей ордерной системы ского градостроительства обусловило появление гражданских зданий: государственных учреждений, театров, гимназий, палестр (школ), стадионов и др.

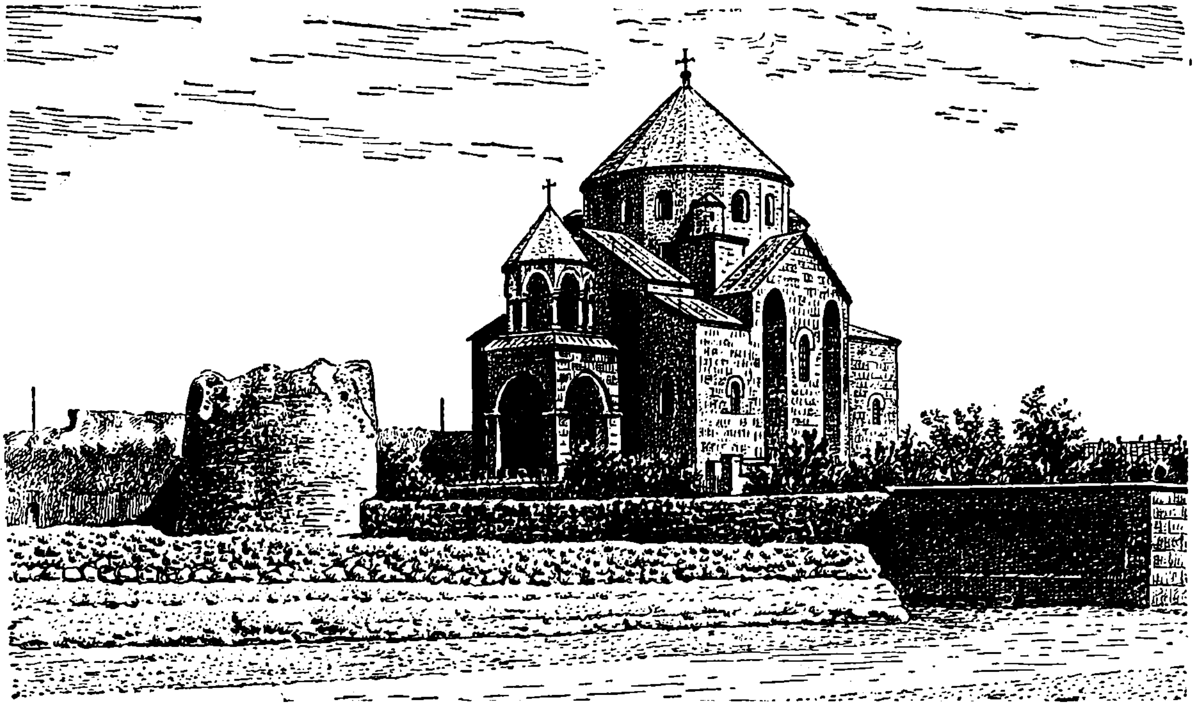
Римская А. развивалась на основе возникновения новых потребностей рабовладельческого государства с его огромной столицей — Римом. Римская А. внесла разнообразие в ордерную систему, в т. ч. арочную ячейку, строгую планировку городов, развившуюся из римского типа лагеря, и создала новые виды общественных зданий, монументов, сооружений; возникли грандиозные театры, базилики, триумфальные арки, памятные колонны, акведуки и пр. (фиг. 3); достигла совершенства А. городских площадей (форумов).

Новые строительные приемы, материалы (римский бетон) обогатили римскую А. арочными, сводчатыми и купольными конструкциями (напр., Пантеон и Колизей в Риме). Римская А. наглядно иллюстрирует ее классовую сущность, когда наряду с роскошью дворцов и храмов жилища для масс бедняков представляли собой жалкие лачуги.

Византийская А. (ранний феодализм) развила в восточно-римской империи художественные традиции Рима и обогатила их формами восточной и эллинской архитектуры, дальнейшим совершенствованием *купольных покрытий*, *аркад*, базиличных зданий (после

Распор сводчатых покрытий передавался через *аркбутаны* на контрфорсы наружных стен (собор Нотр-Дам в Париже, соборы в Реймсе, Амьене, Милане, Кельне и др.).

А. Возрождения (с XIV в. в Италии) возникла в эпоху величайшего прогрессивного переворота (Маркс и Энгельс, т. XIV, стр. 476) под влиянием гуманистических идей, стремившихся создать новое светское искусство, возродить на новых принципах формы античной классики. Начало этого движения в А.— постройка купола собора во Флоренции (1420—1436, арх. Брунеллески).



Фиг. 5. Храм Рипсимэ в Армении, 618 г.

IV в. н. э.). Замечательный памятник — храм Софии в Константинополе (заложен в 532). Влияние византийской А. распространилось на Италию (Равенна), южную Францию и южно-славянские страны.

А. феодального общества отразила в своем развитии новый общественный строй, в к-ром главенствовали феодалы и князья церкви.

На основе феодальной раздробленности общества развивается А. укрепленных городов и замков феодалов. Церковное строительство усиленно развивается князьями церкви для удержания в повиновении народных масс. А. феодального периода в своем развитии имела два направления: романское и готическое.

Романская А. развилась в раннем средневековье в Италии и в др. странах Европы на основе позднеримских строительных традиций и достижений раннехристианской архитектуры.

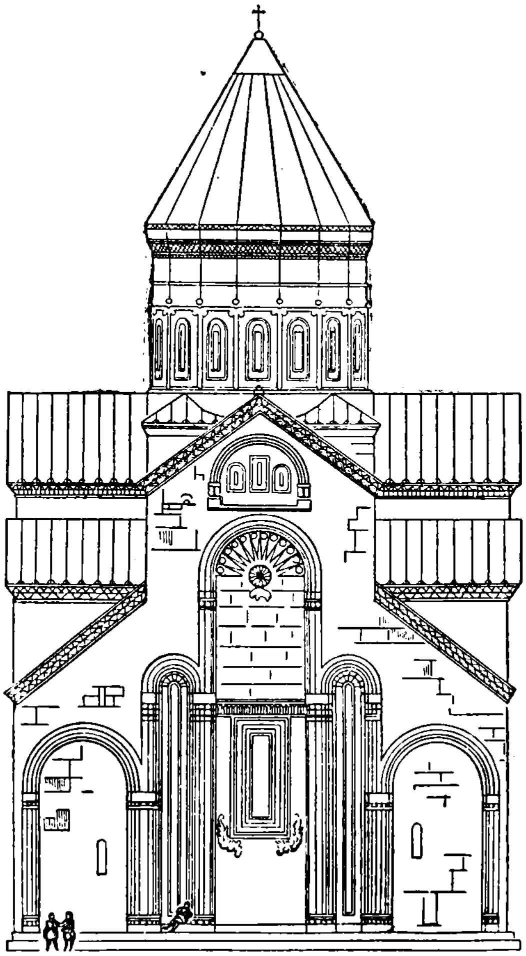
Готическая А. (с конца XI в.) зародилась во Франции и развилась в новую художественно-конструктивную систему европейского средневековья; характеризуется ажурными каменными формами, устремленными вверх и перекрывающими большие пролеты.

Объектами А. Возрождения становятся богатый городской дом — палаццо (фиг. 4), загородные *виллы* в парковом окружении, муниципальные здания, госпитали и др. А. раннего Возрождения обогатилась работами выдающегося архитектора и теоретика Альберти (1404—1472). Эпоха т. н. «высокого» Возрождения (1-я четверть XVI в.) характеризуется постройкой собора Петра в Риме (арх. Браманте). После «позднего» Возрождения (2-я половина XVI в.) помимо архитектурных произведений остались теоретические исследования (Палладио, Виньоло, Скамоцци).

А. Возрождения в последующем оказала огромное влияние на складывание новых форм А. в др. странах Европы — во Франции, Англии, Германии.

А. барокко (2-я половина XVI в.) в Италии под влиянием политической реакции сменяет классические композиции А. Возрождения на преувеличенно декоративные формы с обилием деталей; развивается строительство парадных городских площадей, церквей, дворцов, окруженных парками, и пр. Известные памятники: колоннада собора Петра в Риме (Бернини), палаццо Барберини и др.

А. рококо сложилась в начале XVIII в. как салонный «ракушечный» стиль — преимущественно в интерьере, отличающийся манерной вычурностью измельченных архитектурных форм. А. рококо, недолго просуществовав, вскоре сменилась классицизмом.



Фиг. 6. Мцхетский собор (Грузия).

А. классицизма. С середины XVIII в. снова возрождаются формы античной А. Обращение к античности было определенным этапом в развитии мировой культуры, связанным с появлением и развитием буржуазных отношений. В области А. это проявилось в возврате к классическим формам античной А., сменившей упадочное направление барокко и рококо. Вновь появляются строгие *портики* и *колоннады*, *лоджии*, куполы (церковь Женевьевы, Пантеон, ансамбль площади Согласия в Париже). Этот искусственно возрожденный стиль проявился в начале XIX в. в *ампире* — декоративном стиле прославления наполеоновской империи (триумфальные *арки*, декорированные античными доспехами — *арматурой*, *колоннады*, египетские *пилоны*, обелиски и пр.).

В течение XIX в. А. классицизма приходит в упадок и сменяется (в конце XIX—начале XX вв.) бессодержательным стилем модерн. Попытки найти новое в А. в условиях высоких достижений строительной техники (металл, бетон, железобетон) привели буржуазных архитекторов на ложный путь т. н. конструктивизма, функционализма и т. п. Решение задач современной А. в условиях капиталистического общества оказалось невозможным.

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла новую эру расцвета А., опирающейся на экономические и технические возможности советского строя.

А. народов СССР прошла самобытный путь развития, начиная от древнейшего государства Урарту (памятники в Армении, относящиеся к 1-му тысячелетию до н. э.).

А. Армении в первых веках н. э. развилась под влиянием христианства и феодальных отношений и оставила выдающиеся памятники, в т. ч. памятники V—VI вв.— крестово-купольные церкви Рипсимэ в Гайянэ (фиг. 5), памятник X в.— дворцы Багратидов в Ани и др.

А. Грузии оставила от 1-го тысячелетия до н. э. пещерный город Уплис-Цихе и *акрополь* в Багинети. Памятником раннехристианской А. является трехнефная *базилика* — Болнисский Сион (V в.). Замечательным памятником 1-го периода расцвета А. Грузии (VI—VIII вв.) служит круглый храм в Бана, 2-го периода (X—XIII вв.— объединение государства) — храм Баграта в Кутаиси, Мцхетский собор (фиг. 6) и др. С XVI в. развивается строительство крепостей и замков, напр. ансамбль Ананури — крепость с жилыми башнями и храмами.

А. Азербайджана создала в VI—VII вв. выдающиеся образцы крепостного зодчества, башен и дворцовых построек; в XIII в.—мавзолей в Нахичевани. В XVI в. после ликвидации монгольского владычества в период подъема архитектуры — *ансамбль* дворца Ширваншахов в Баку, строительство города Ганджи.

А. народов Средней Азии глубоко самобытна и основана на традициях древнейших культур Согдианы, Бактрии, Хорезма.

Начиная с VIII в., наряду с крепостной А. развивается А. культовых зданий: мечетей, мавзолеев купольного типа; с XI в.— строительство правильно распланированных городов с цитаделями (включающими дворцы и правительственные здания), шахристанами (собственно город) и арбазами (пригород). Памятники: мавзолей Саманидов в Бухаре (X в.), мечеть Биби-ханым и мавзолей Гур-Эмир в Самарканде (XIV в.), ансамбль Регистана в Самарканде (XV—XVII вв.) (фиг. 7).

Русская А. занимает одно из ведущих мест в мировом архитектурном наследии.

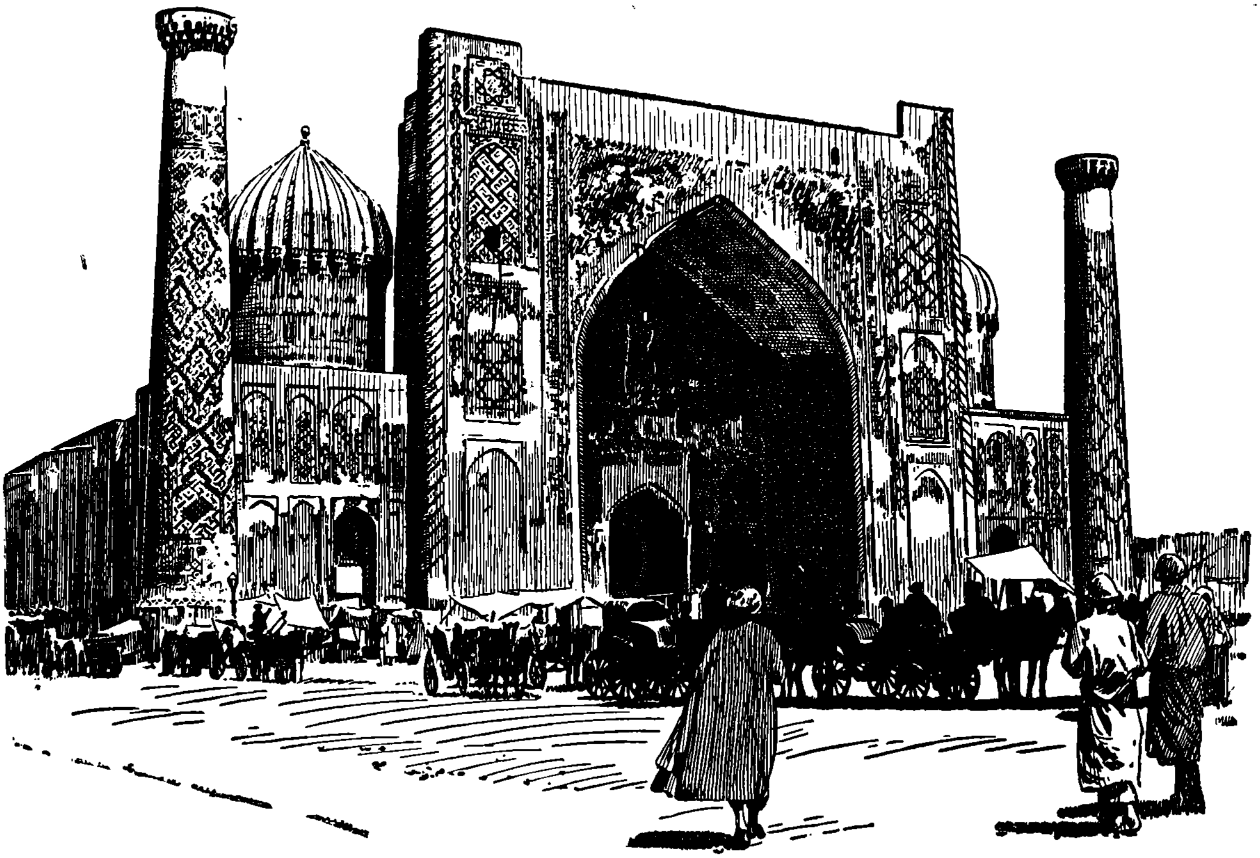
Киевская Русь еще в XI в. создала высокую градостроительную культуру; памятник этого времени — тринадцатиглавый собор Софии; А. Новгорода XI — XII вв. отличает суровая простота внешних форм и богатство интерьера (собор Софии с замечательными фресками). Близкое Новгороду по духу зодчество Пскова оставило выдающиеся памятники — монастырские ансамбли Святогорский, Мирожский (XII—XIV вв.); позднее — образцы гражданской жилой А.

Владимиро-Суздальское княжество также дало в XII—XIII вв. свои образцы самобытного зодчества— соборы Успенский и Дмитриевский, Золотые ворота во Владимире, церковь Покрова на р. Нерли (фиг. 8), дворец Андрея Боголюбского. Задержанное татарским игом развитие культуры возродилось в Московском княжестве. В XIV—XVI вв. создан один из величайших городских ансамблей — комплекс Московского *Кремля* с теремами, соборами, башнями (фиг. 9). Близ Москвы, в Коломенском, сооружен столпообразный храм

Вознесения (1532) с шатровым завершением; на Красной площади в Москве — Покровский собор (Василий Блаженный, 1555—1560). В XVII в. завершаются ансамбли укрепленных монастырей: Новодевичий и Донской в Москве, Троице-Сергиева лавра, Иосифо-Волоколамский монастырь в Подмосковье, городские кремли (Новгород, Ростов-Ярославский, Нижний Новгород, Тула, Смоленск, Коломна).

гражданской А. (арх. Еропкин, Земцов, Коробов). Строгость А. петровского времени сменилась в середине XVIII в. декоративной пышностью дворцовых ансамблей т. н. русского барокко (Зимний дворец в Петербурге — арх. Растрелли, Екатерининский дворец в Царском селе — арх. Ухтомский, Чевакинский и др.).

К л а с с и ц и з м — новое важнейшее направление в русской А.— возник со 2-й половины XVIII в.



Фиг. 7. Мечеть Шир-дар в Самарканде.

В конце XVII в. получает развитие строительство многоярусных кирпичных храмов с белокаменным узором (т. н. «нарышкинский» стиль): церковь в Филях под Москвой, трапезная Троице-Сергиевой лавры, памятники в Ярославле, Казани, Рязани, Костроме, Вологде.

Старинное деревянное зодчество продолжало развиваться на протяжении XVI—XVII вв. в центральных и северных районах и достигло высокого художественного совершенства. Характернейшие высотные формы церквей — восьмистенные срубы, поставленные на четырехстенные («*восьмерик на четверике*») шатровые верха, многоглавие, ярусность (церкви в Кижах, Кондопоге и др.). В строительстве хором, теремов и изб — художественная резьба крылец, светелок, наличников, коньков и др.

Интереснейшим образцом сложных хором был дворец царя Алексея в Коломенском под Москвой.

Преобразования Петра I и, особенно, основание Петербурга дали сильнейший толчок развитию русской

Архитекторы Баженов, Казаков, Старов, Кокоринов и др. сочетали классические принципы античного зодчества с переработкой и развитием русского архитектурного наследия. Баженов создал грандиозный проект Кремлевского дворца, дворцово-парковый ансамбль в Царицыне под Москвой, а также ряд частных дворцов в Москве; Казаков — здание б. Сената в Кремле, Петровский дворец, Голицынскую усадьбу в Москве и мн. др.

Развитие классицизма завершается в начале 30 гг. XIX в. Ряд выдающихся зодчих создает в Петербурге ансамбли мировой известности: арх. Захаров—Адмиралтейство, Томон—Биржу, Воронихин—Казанский собор, Росси—Александринский театр (фиг. 10). В Москве после пожара 1812 принимали участие в застройке Москвы: Бове и Михайлов—в сооружении Большого театра; Жилярди—в восстановлении Университета, в постройке дома Опекунского совета. Зодчие Григорьев и Тюрин создали ряд прекрасных построек, сохранившихся до наших дней.

Во 2-й половине XIX в. классицизм сменился эклектическим подражанием различным стилям (арх. Тон) и псевдорусскими стилизациями (Чичагов, Померанцев, Шервуд и др.). В начале XX в. в Россию проник из Европы ложнодекоративный стиль модерн.

Советская А. Развитие А. в Советском Союзе ярко отражает глубочайшие революционные преобразования во всех областях жизни страны в результате Великой Октябрьской социалистической революции и знаменует качественно новый этап в истории мирового зодчества. Впервые архитектурная деятельность подчиняется единому государственному планированию, открывающему творческие возможности создания целостных архитектурных ансамблей вплоть до строительства новых городов. В основе советской А.— забота Коммунистической партии и Советского правительства о человеке. Важнейшие мероприятия советской власти в области строительства направлены на коренное усовершенствование жилищных условий и благоустройство городов и поселков, на создание лучших условий труда на предприятиях.

Фиг. 8. Церковь Покрова на Нерли.

Уже в первые годы советской власти А. приступает к разрешению своих новых задач. Преодолев в 20-х гг. частичные формалистические влияния буржуазной А. Запада, советская А., направляемая руководящими указаниями Коммунистической партии, поставила свое творчество на путь социалистического реализма, означающего сочетание глубокой идейности и правдивости архитектурного образа с полным соответствием сооружения своему назначению.

В своем развитии советская А. опирается на богатейшее культурное наследие, созданное народами СССР и, в первую очередь, талантливым русским народом.

В многонациональном Советском государстве А. развивается, используя все достижения социалистической культуры, науки и техники и отражая национальные черты народного искусства.

Огромное значение имело состоявшееся в июне 1931 решение Пленума ЦК ВКП(б), которым были поставлены большие задачи по реконструкции старых и строительству новых городов.

Высокие достижения советской А. и градостроительства проявились в первую очередь в реконструкции городов: Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Тбилиси, Баку, Еревана и мн. др., а также в создании огромного числа новых больших городов и поселков (Магнитогорск, Сталинск, Комсомольск, Запорожье, Кировск и мн. др.).

В процессе своего развития советская А. создала монументальные произведения: мавзолей В. И. Ленина (фиг. 11; арх. Щусев, 1924), многие правительственные здания — Верховного Совета УССР в Киеве (арх. Заболотный, 1941) (фиг. 12), Дом Правительства Грузии (арх. Кокорин и Лежава), Дом Совета Министров УССР (арх. Фомин и Абросимов), Дом Правительства Армении (арх. Таманян), Дом Правительства Азербайджана (арх. Руднев и Мунц), Дом Совета Министров СССР в Охотном ряду в Москве (арх. Лангман).

Новый характер советской А. сказывается в широчайшем строительстве общественных зданий массового назначения: театров, клубов, школ, детских учреждений (фиг. 13).

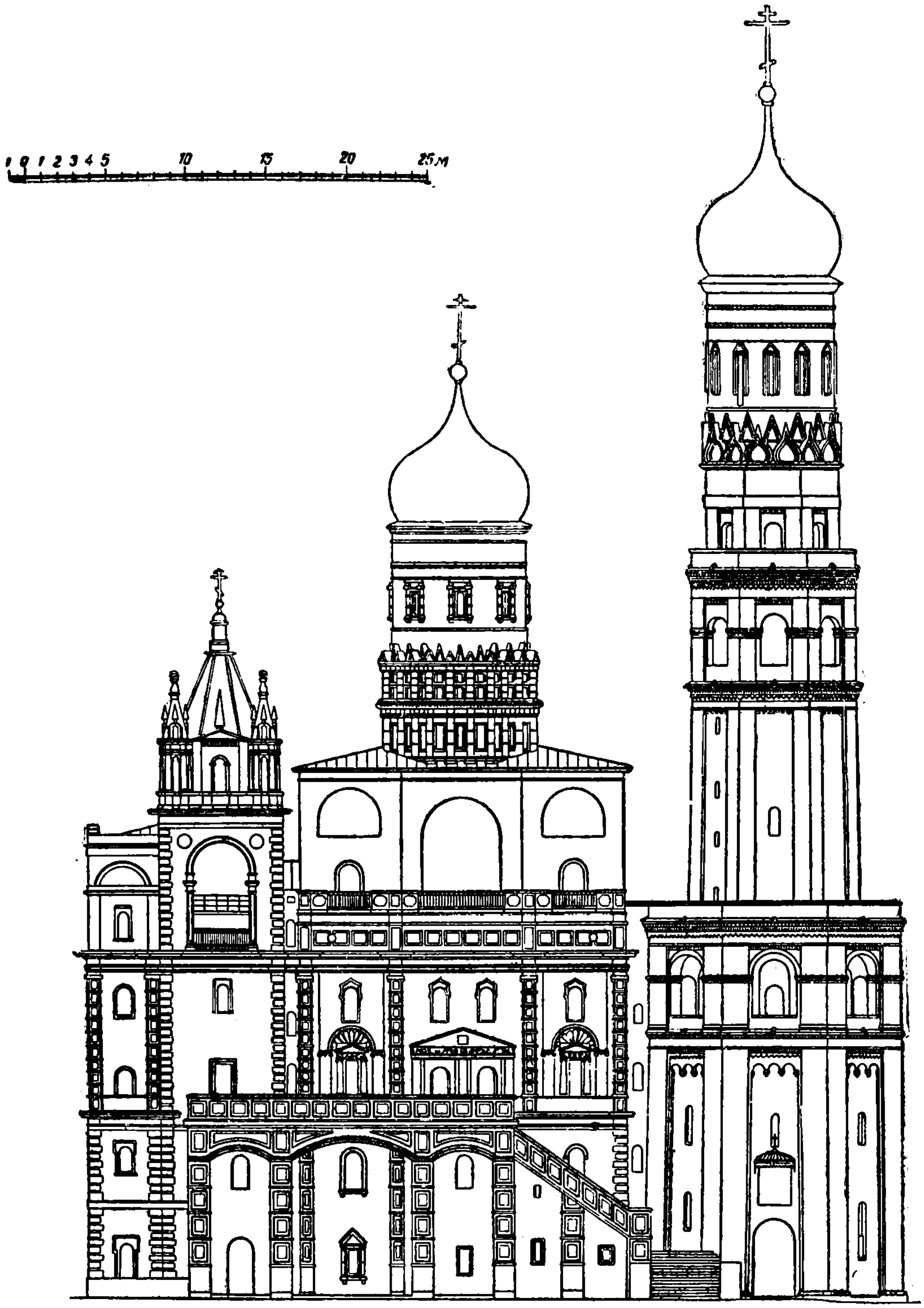
Замечательные достижения в реконструкции старых городов могут быть продемонстрированы на примере г. Москвы: создание новых магистралей, перепланировка и застройка новыми прекрасными зданиями существующих улиц (напр., ул. Горького), обводнение р. Москвы и создание гранитных набережных, постройка Московского *метрополитена*, единственного в мире по красоте и благоустройству своих станций; в создании его приняли участие лучшие архитектурные и строительные силы столицы, мастера отделочных работ (фиг. 14).

Социалистическая индустриализация определила быстрый рост новых городов на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке и Крайнем Севере. Социалистические преобразования в деревне способствовали возникновению новых типов зданий специального и общественного назначения. Промышленное строительство благодаря творческому содружеству технологов, архитекторов, конструкторов и строителей получило новое направление, отражающее все достижения передовой советской науки и заботу Партии и Правительства о человеке и условиях его труда. Сказалось это и в развитии строительства рабочих поселков, также отличающихся большими архитектурными достоинствами (фиг. 15).

Великая Отечественная война 1941—1945 прервала на время осуществление грандиозных задач в области советской А. Победа, одержанная советским народом над врагом, потребовала в первую очередь ликвидации тяжелых последствий оккупации и восстановления разрушенных городов (Минск, Сталинград, Севастополь, Киев и др.).

Осуществление восстановительных работ после войны и развертывание нового строительства огромных масштабов происходили на новой индустриальной базе, характеризуемой применением комплексной механизации трудоемких процессов и широким использованием конструктивных элементов и деталей заводского изготовления. Массовый характер строительства жилых, общественных, промышленных и с.-х. зданий определил принципиально новое направление в развитии советской А. — типизацию проектирования, внедрение модульной системы, допускающей применение типовых деталей, отказ от архитектурных излишеств и достижение полного единства в архитектурном и конструктивном решениях. Принципом такого единства является успешное развитие крупноблочного строительства, к-рое сводит процесс строительства в основном к монтажу доставляемых на постройку элементов зданий.

Наряду с осуществлением в огромных масштабах массового строительства, в послевоенные годы в ряде городов СССР были построены уникальные здания и ансамбли, напр. здания Московского государственного университета (арх. Руднев, Чернышов, Абросимов,



Фиг. 9. Колокольня Ивана Великого в Московском Кремле.

Хряков), архитектурное решение к-рых тесно связано с конструкцией (фиг. 16).

Открытие в 1954 Всесоюзной сельскохозяйственной выставки продемонстрировало новые крупные достижения советской А. На территории выставки, расширенной по сравнению с довоенной в полтора раза, построен ряд новых павильонов, отличающихся большими архитектурными достоинствами. Несмотря на разнообразие архитектурных приемов и отражение национальных черт в павильонах союзных республик, выставка воспринимается как единый ансамбль с прекрасно благоустроенной территорией. В декоративной отделке зданий широко использованы новые строительные материалы: керамика, литой камень и др.

Дальнейшие задачи советской А. с исчерпывающей полнотой освещены в обращении участников состоявшегося в декабре 1954 Всесоюзного совещания строителей, архитекторов, работников пром-сти строительных материалов и др. организаций. Это обращение обязывает архитекторов «улучшить качество проектирования зданий и сооружений, планировки и застройки городов, обратить особое внимание на экономичность проектируемых зданий, создание удобных жилых домов, школ, больниц, детских яслей, клубов и других сооружений. Следует всегда помнить, что забота о создании удобств для советских людей является главным в творчестве архитекторов.

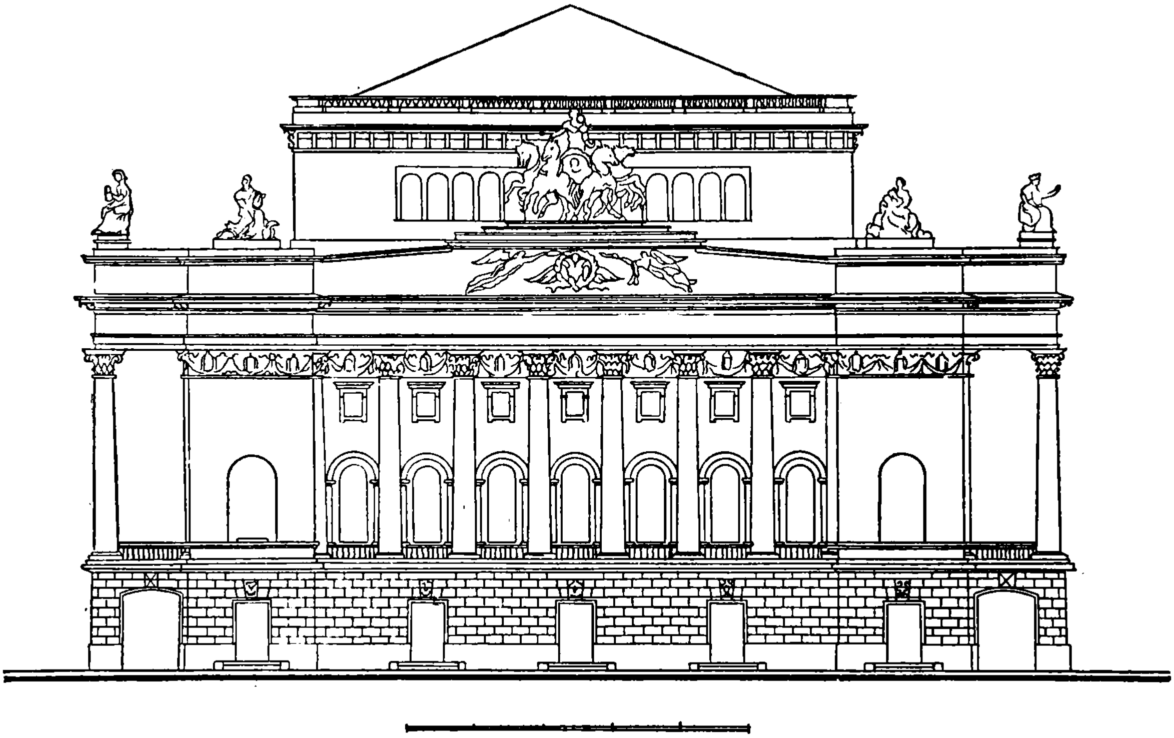
Проектировщикам—инженерам-конструкторам и архитекторам — следует применять наиболее экономичные решения, выбирать самые рациональные конструктивные схемы зданий и сооружений, добиваться максимальной сборности, широко внедрять типизацию и унификацию деталей, предусматривать в проектах применение новых эффективных железобетонных конструкций из жестких бетонов на высокомарочных и быстротвердеющих цементах».

АРХИТРАВ — в классическом *ордере* — балка на опорах (*колоннах*, столбах, *пилонах*) — каменный брус, несущий *фриз* и карниз ордера (все вместе антаблемент). В современном значении — открытая балка, уложенная на опоры.

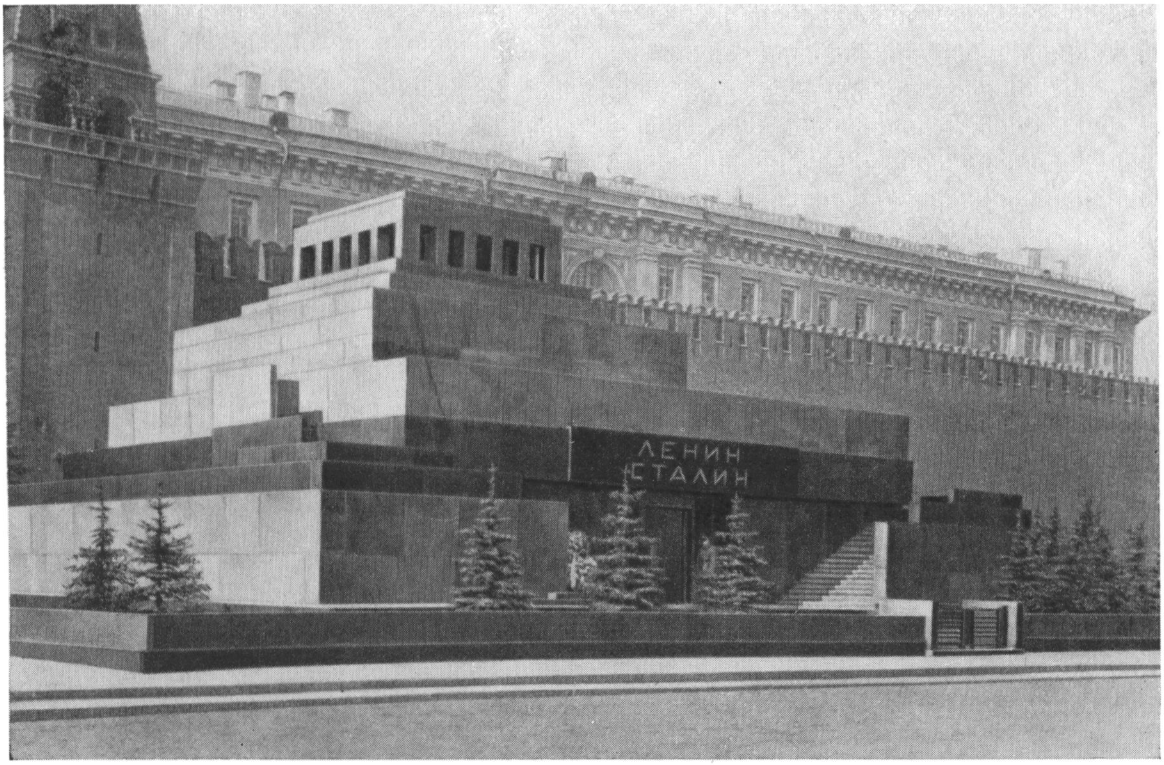
АРЧА — дерево и кустарник, растет в Средней Азии, на Кавказе, Алтае. Пригодна для облесения гор и каменистых пустырей. Древесина очень твердая, ароматичная. Используется в производстве карандашей.

АСБЕСТ (горный лен) — минерал $3MgO_2 2SiO_2 2H_2O$, тонковолокнистый; волокна гибкие, легко отделяются друг от друга. Цвет зеленовато-желтый с золотистым отливом, иногда белый; блеск шелковистый; твердость 2—3; уд. в. 2,2. Огнестойкий, щелочеупорный. Плохой проводник тепла, электричества и звука. Находится среди жилообразных полос сплошного серпентина.

В России первые изделия из А., напр. сумки и салфетки, были изготовлены в XVIII в. на горных предприятиях Демидова. А. используется в различных отраслях пром-сти. Из *асбестового волокна* длиной более 8 *мм* получают ткани для огнестойких костюмов, театральных занавесов, различных фильтров, износоустойчивых автомобильных тормозных лент и разных асборезиновых изделий. Из короткого волокна, смешанного с цементом, приготовляют огнестойкие, прочные и легкие кровельные материалы, асбоцементные трубы, картон, бумагу для тепловой изоляции и разные электроизолирующие материалы. Более мелкое волокно идет на изготовление разного рода теплоизоляционных прокладок (асбестита и др.), асбестовых

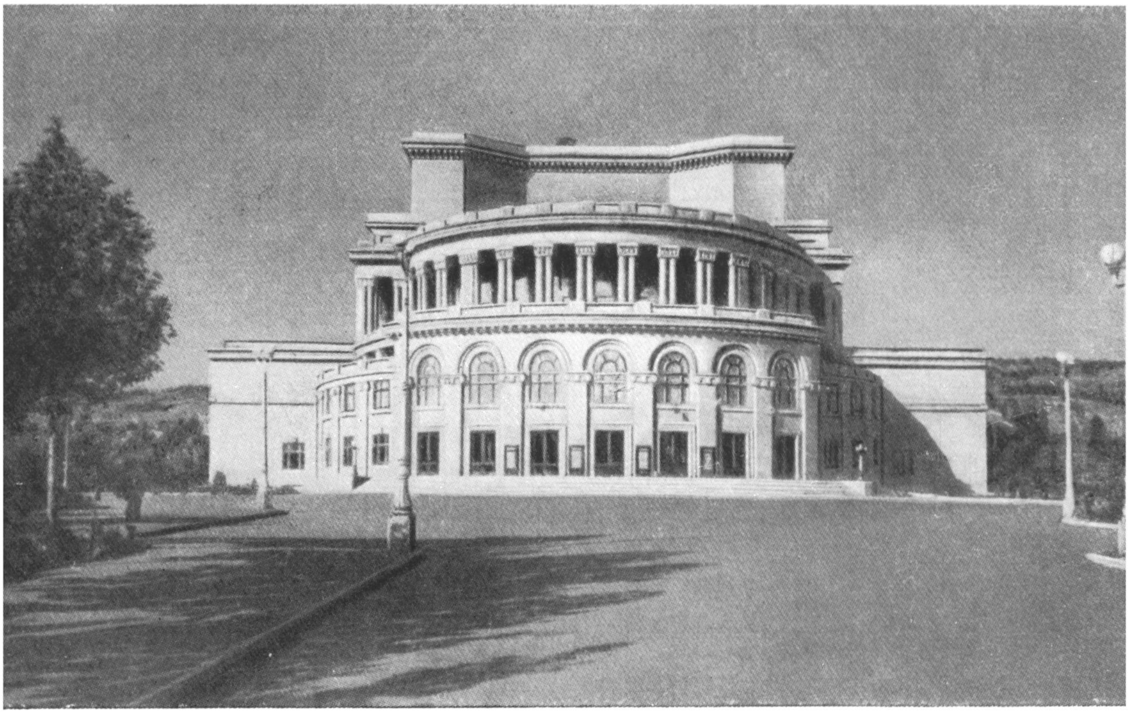


Фиг. 10. Александринский театр в Ленинграде.



Фиг. 11. Мавзолей Ленина — Сталина.

Фиг. 12. Верховный Совет УССР в Киеве.



Фиг. 13. Государственный театр в Ереване.

Фиг. 15. Жилые дома заводск

Фиг. 14. Станция метро «Курская».

Іюблино Московской области.

Фиг. 16. Высотное здание Московского университета на Ленинских горах.

огнестойких красок, обмазки паровых котлов, для штукатурки и пр.

АСБЕСТ ПЛАТИНИРОВАННЫЙ — *асбест*, пропитанный хлороплатинатом аммония и прокаленный, вследствие чего все его волокна покрываются мелко раздробленной металлической *платиной*. Применяется в качестве катализатора.

АСБЕСТОВОЕ ВОЛОКНО — волокно, получаемое расщеплением *асбеста* на очень тонкие и прочные волокна. Прочность на разрыв волокна, не подвергнутого переработке, составляет до 300 *кг/мм²*. А. в. несгораемо, устойчиво к щелочам, нек-рые виды кислотоупорны. Из А. в. изготовляются огнезащитные ткани, пожарные костюмы, тормозные и электроизоляционные ленты и др. изделия.

АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — искусственные каменные материалы, изготовляемые из смеси асбестовых волокон и портландцемента с водой. А. м. после затвердевания отличаются повышенной прочностью благодаря высокой прочности асбестовых волокон. Предел прочности при изгибе А. м.— не менее 250 *кг/см²*, т. е. примерно в 2,5 раза больше, чем для чистого цементного камня.

В строительном деле применяются следующие виды А. м.: 1) кровельные плитки (см. *Асбошифер*) и фасонные детали к ним; 2) кровельные и обшивочные профилированные листы (а с б о ф а н е р а): полуволнистые, волнистые; коньки, ребра, тройники; 3) архитектурные детали; 4) обыкновенные и декоративные плоские листы для обшивки стен; 5) утепленные плиты; 6) трубы напорные (для водопроводов) и безнапорные (для канализации), а также соединительные детали к ним (*муфты*); 7) санитарно-технические, водосточные, вентиляционные детали.

Если в довоенные годы вырабатывались только плоские прессованные плитки размером 40 × 40 *см* и волнистые листы размером 120 × 80 *см* для жилищного строительства, то сейчас пром-сть СССР в значительном к-ве выпускает и большеразмерные плиты, длиной до 2,8 *м* и шириной в 1 *м*, утепленные коробчатые и лотковые плиты для покрытий кровель и стен промышленных зданий и др.

А. м. прочны, легки, огнестойки, долговечны. Асбестоцементные изделия, напр. трубы, широко применяемые в СССР, устойчивее против коррозии, легче и дешевле металлических.

АСБОПЕКОЛИТ — асфальтопековая пластическая масса — смесь измельченного *асбеста* с каменноугольным пеком и инфузорной землей. Кислото-щелочестойкий материал, применяемый для изготовления кислотостойких труб и плит, а также прессованных изделий.

АСБОФАНЕРА — см. *Асбестоцементные материалы* и *Кровельные материалы.*

АСБОШИФЕР — искусственный шифер из *асбестоцементного материала*. Изготовляется в виде плиток, применяемых для кровельных покрытий. Плитки обычно представляют собой квадрат 400 × 400 × 4 *мм*, иногда —со срезанными углами. Для покрытия свесов изготовляются прямоугольные и треугольные плитки. В плитках имеются отверстия для прикрепления их к кровельной обрешетке оцинкованными гвоздями. Содержание (по весу) асбеста в плитках 9—12%, цемента 91—88%. Объемный вес А. 1,8—2,1 *г/см³*. Водопоглощение А.— не более 16% по весу. Кровельные плитки из А. должны обладать морозостойкостью. А. является прочным, легким, огнестойким и долговечным материалом. Цвет плиток обычно серый, но выпускаются плитки и окрашенные в красный и др. цвета.

АСИМПТОТА кривой линии, имеющей ветвь, простирающуюся в бесконечность,— прямая, к к-рой эта ветвь неограниченно приближается, не встречая ее.

АСИНХРОНИЗМ — протекание какого-либо процесса без совпадения во времени с др. процессом. Этот термин м. б. применен к асинхронной машине (см. *Электрические двигатели*), ротор к-рой при работе машины в качестве двигателя вращается с м е н ь ш е й скоростью, чем магнитное поле, т. е. отставая от последнего, а при работе в качестве генератора — с б ó л ь ш е й, т. е. опережая магнитное поле.

АСИНХРОННАЯ МУФТА — устройство, предназначенное для регулирования скорости производственных механизмов. А. м. состоит из двух основных частей: 1) я к о р я, напоминающего ротор асинхронного двигателя (см. *Электрические двигатели*) с беличьим колесом, и 2) и н д у к т о р а, несущего магнитную систему с явно выраженными полюсами, обмотки возбуждения к-рых питаются постоянным током. Обе части муфты вращаются, причем одна часть соединена с приводным двигателем, работающим обычно с неизменной скоростью, другая часть — с производственным механизмом, скорость к-рого должна регулироваться. При относительном перемещении индуктора и якоря поле индуктора пересекает якорь и индуктирует в нем токи, взаимодействие к-рых с магнитным полем индуктора создает вращающий момент между обеими частями муфты.

Изменяя ток возбуждения индуктора, можно плавно изменять относительную скорость вращения между ведущей и ведомой частями муфты, а следовательно, скорость производственного механизма. А. м. может обеспечить довольно широкий диапазон регулирования скорости (до 10 : 1). Однако привод с А. м. имеет низкий к. п. д. из-за потерь в якоре муфты. В настоящее время известны регулируемые электроприводы с А. м. мощностью от долей киловатта до нескольких тысяч киловатт.

АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — см. *Электрические двигатели.*

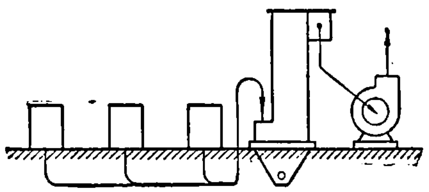
АСИНХРОННЫЙ ПУСК — пуск в ход электрического синхронного двигателя в качестве асинхронного; осуществляется благодаря устройству на полюсах особой пусковой обмотки, выполняемой в виде *беличьего колеса*. По достижении скорости вращения, близкой к синхронной, двигатель втягивается в синхронизм под действием реактивного вращающего момента, если нагрузка на валу невелика, или под действием синхронизирующего момента, к-рый возникает при включении постоянного тока в обмотку возбуждения. Для уменьшения пускового тока напряжение, подводимое к двигателю, обычно понижается с помощью реактора или *автотрансформатора*. А. п. легко автоматизировать. В настоящее время А. п. является наиболее распространенным способом пуска синхронных двигателей и одноякорных преобразователей.

АСКОЛИЗАЦИЯ — исследование кожевенного сырья для выявления зараженности его сибирской язвой, в основу которого положен способ Асколи — Валенти. Сущность способа такова: к сыворотке, полученной от животных, иммунизированных в отношении сибирской язвы, присоединяется вытяжка (на физиологическом растворе) из измельченных проб испытуемых шкур. Образование в месте их соприкосновения белого кольца (от выпавшего в осадке белка) свидетельствует о зараженности шкуры. В СССР все кожевенное (исключая свиные шкуры), овчинно-шубное и меховое сырье (исключая шкуры кролика, кошки, собаки, каракуля) подвергается А. на складах заготовительных

организаций. Все подозрительные шкуры, показавшие положительную реакцию на пробу Асколи, запрещаются к использованию до проведения особой дезинфекции.

АСПИРАТОРНАЯ ПРОБА (газа) — проба, получаемая путем отбора определенных объемов исследуемого газа через одинаковые промежутки времени в течение определенного периода работы газогенератора. А. п. дает средний состав газа за рабочий период (средняя проба).

АСПИРАЦИЯ — отсасывание пыли для обеспыливания производственных помещений при технологических процессах, сопровождающихся сильным пылевыделением. Особое значение А. имеет в мукомольном пр-ве, где аспирационные установки используются также для отбора пыли и легких частиц при очистке зерна и сортировке крупок на круповейках; охлаждения продуктов размола зерна и рабочих поверхностей катков в вальцовых станках. А. подразделяется: на индивидуальную, когда каждая из машин или рабочее место имеет отдельную аспирационную установку, и центральную, когда от одной аспирационной установки аспирируется группа машин или рабочих мест.



В зависимости от способа установки пылесборников-пылеотделителей А. может быть нагнетательной или всасывающей.

В современных установках применяется исключительно всасывающая А. Схема всасывающей А. показана на фиг.

АСПИРИН — синтетический лекарственный препарат — ацетилсалициловая кислота

$$CH_3COOC_6H_4COOH.$$

А.— игольчатые, белые кристаллы кисловатого вкуса, жаропонижающее, болеутоляющее и антиневралгическое средство, применяемое внутрь. Действующим началом А. является *салициловая кислота*, отщепляющаяся в щелочном содержимом тонких кишок.

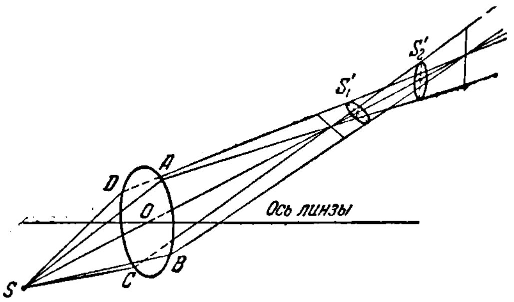
АССОЦИАТИВНОСТЬ (ассоциативный, сочетательный закон) — свойство сложения и умножения, выражаемое ф-лами

$$(a+b)+c=a+(b+c),\quad a(bc)=(ab)c.$$

АСТАЗИРОВАНИЕ (магнитное) — ослабление действия магнитного поля земли на чувствительные гальванометры с магнитной стрелкой. Для А. применяется система из двух одинаковых магнитных стрелок, укрепленных на одном стержне так, чтобы разноименные полюсы стрелок были направлены в одну сторону.

АСТИГМАТИЗМ — один из видов *аберрации оптических систем*. А. проявляется в том, что из пучка лучей, направленного наклонно к оптической оси линзы, лучи, проходящие через линзу в различных плоскостях, пересекаются после линзы на разных расстояниях от нее. В результате А. изображение точки получается в форме отрезка прямой, имеющего различные наклоны в плоскостях, перпендикулярных к оси пучка лучей и отстоящих на разных расстояниях от линзы; подобным же образом изображение светлого круга получается в виде эллипса.

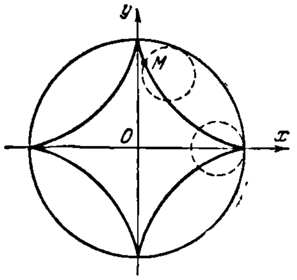
На фиг. изображен А. при получении изображения круглого отверстия. На фиг. $ABCD$—круглое отверстие,



в к-рое вставлена линза, освещаемая источником света S; S_1'— изображение отверстия $ABCD$, полученное в результате А. в виде эллипса, вытянутого по горизонтальному направлению; S_2' — изображение того же отверстия $ABCD$, полученное в результате А. в др. плоскости в виде эллипса, вытянутого по вертикальному направлению.

АСТРАГАЛ — *вал*. Профиль, завершающий ствол *колонны*, под самой *капителью*. См. *Обломы*.

АСТРОИДА — плоская кривая (фиг.), описываемая точкой M подвижной окружности, к-рая касается изнутри неподвижной окружности вчетверо большего радиуса и катится по ней без скольжения; принадлежит к *гипоциклоидам*. Уравнение А. в декартовых координатах: $x^{2/3}+y^{2/3}=a^{2/3}$; в параметрической форме: $x=a\cos^3 t$, $y=a\sin^3 t$ (a — радиус неподвижной окружности).



АСТРОНОМИЯ — наука о строении и развитии небесных тел и их систем. А. сферическая разрабатывает математические методы для точного определения видимого положения светил на небесной сфере, теорию определения времени и географических координат. А. практическая описывает способы астрономических наблюдений и относящихся к ним вычислений, а также разрабатывает вопросы, относящиеся к теории астрономических инструментов. Небесная механика изучает движение небесных тел, а также форму небесных тел и методы определения их масс. А. теоретическая разрабатывает методы определения орбит планет, комет и других небесных тел и методы предвычисления их положения на небе. Астрофизика занимается изучением физического состояния и химического состава небесных тел и межзвездной среды. А. звездная изучает строение и развитие звездных систем. Космогония занимается вопросами происхождения и развития небесных тел. Космология изучает общие закономерности строения доступной исследованию части бесконечной вселенной.

Развитие А. в России связано в первую очередь с именами М. В. Ломоносова (1711—1765), В. Я. Стру-

ве (1793—1864), Ф. А. Бредихина (1831—1904) и А. А. Белопольского (1854—1934). Крупным центром астрономической науки явилась Пулковская обсерватория, основанная в 1839. Важное научное значение имеют работы советских астрономов. См. *Астрофизика.*

АСТРОФИЗИКА — отрасль *астрономии*, занимающаяся изучением физического состояния небесных тел, напр. звезд. Главным источником астрофизических сведений является спектр электромагнитных волн, в частности света, испускаемых данной звездой. А. получает сведения о наличии и состоянии хим. элементов в поверхностных слоях звезд по спектрам поглощения последних. Те же спектры дают возможность судить о т-рах звезд, их возрасте и эволюционном развитии.

АСФАЛЬТЕНЫ — нейтральные смолистые вещества, содержащие кислород (5,5—8,0%) и серу (0,5—1,0%). А. находятся в неперегоняющихся остатках нефти, в природных асфальтах.

АСФАЛЬТИРОВАНИЕ — процесс покрытия улиц и внегородских дорог *асфальтобетоном* по предварительно устроенному основанию. Асфальтобетон укладывается в 1 или 2 слоя. Существует несколько способов укладки асфальтобетона: в горячем состоянии с последующим разравниванием и уплотнением катками разного веса, либо без укатки (литой асфальтовый бетон); в холодном состоянии, с предварительной укаткой легкими катками и последующим уплотнением движением транспорта; укладка плит, предварительно сформованных под давлением 250—500 *кг/см²*. Все операции по А. могут быть полностью механизированы.

АСФАЛЬТОБЕТОН — затвердевшая смесь *асфальта* с песком, щебнем или гравием. Общее содержание битума в А. 5—9% от веса бетона. Размер *щебня* может доходить до 25—40 *мм*. Для изготовления А. битум при постоянном перемешивании расплавляют в котле при 150—175° С. Асфальтовый или минеральный порошок, песок, гравий или щебень высушивают и в подогретом виде засыпают в лопастную мешалку, где перемешивают с расплавленным битумом в течение 5—8 мин., подогревая до 170—180° С. Готовый А. в виде горячей смеси развозят на места укладки в автомобилях-самосвалах с утепленным кузовом и крышкой. После укладки на место, укатки и остывания А. готов к эксплуатации. Свойства готового А.: предел прочности при сжатии при 22° 30—50 *кг/см²*, а при 50° — 8—10 *кг/см²*; объемный вес — не менее 2,2 *т/м³*; водопоглощение — не более 2%.

А. применяется гл. обр. для покрытий автомобильных дорог, дворов и полов промышленных зданий и устройства тротуаров. А. в виде мастики применяется при устройстве полов, тротуаров и перекрытий (с содержанием битума до 15%), а также для заливки швов дорожных покрытий из брусков и плит, температурных и изоляционных швов в бетонных дорогах и гидротехнических сооружениях (40—60% битума).

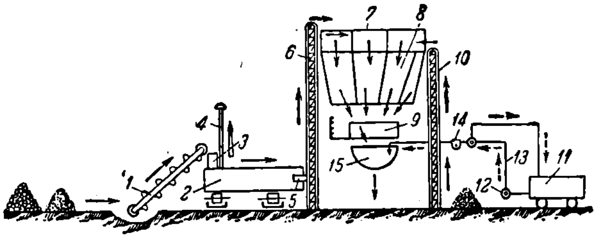
АСФАЛЬТОВЫЙ РАСТВОР — смесь асфальтового вяжущего вещества и песка крупностью до 2 *мм* (иногда — с добавкой мелкого *гравия*) в весовом соотношении от 1 : 1 до 1 : 2). Асфальтовым вяжущим веществом является смесь битума, чаще всего нефтяного с тонкомолотым асфальтовым порошком (см. *Асфальты*), в соотношении от 1 : 3 до 1 : 4 по весу, или асфальтовая мастика. Для удешевления вместо асфальтового порошка применяют тонкомолотые известняк, доломит, шлак. Общее содержание битума должно составлять 9—11% от веса А. р.

Расплавленный битум, смешанный с высушенными и подогретыми заполнителями, нагревается при постоянном перемешивании до 170—180°. Готовая горячая смесь, т. н. **литой асфальт**, доставляется к месту работ в деревянных ящиках, укладывается на сухое основание слоем 15—20 *мм*, укатывается и посыпается песком.

Правильно приготовленный А. р. является плотным и водонепроницаемым материалом, стойким по отношению к атмосферным воздействиям и обладающим достаточной прочностью и пластичностью. А. р. применяется для покрытия полов в складах и промышленных зданиях, для устройства тротуаров и для гидроизоляции.

А. р. имеет широкое применение в виде разновидностей асфальтобетона.

АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬ — установка для приготовления в горячем виде различных асфальтобетонных смесей из минеральных материалов и вяжущего. А. бывают стационарными, полустационарными и подвижными. На фиг. дана одна из схем А., где *1*—эле-



ватор, *2* — барабан для просушивания и нагревания минеральных материалов, *3* — лоток, *4* — пылеотсасыватель, *5* — форсунка, *6* — элеватор, *7* — плоский грохот, *8* — бункер с 3—4 секциями, *9* — весы, *10* — элеватор для минерального порошка, *11* — котел для битума, *12* — насос для битума, *13* — битумопроводы, *14* — весы для битума, *15* — мешалка принудительного действия.

АСФАЛЬТОУКЛАДЧИК — самоходная дорожно-строительная машина, предназначаемая для укладки асфальтобетонных смесей на предварительно подготовленное основание при постройке дорог, а также дорожных покрытий улиц и площадей.

АСФАЛЬТЫ — природная или искусственная смесь *битума* с минеральной породой — известняком, доломитом и т. п. Природные асфальтовые битумы представляют сложные смеси с температурой размягчения 50—100° С.

Применяются для дорожного строительства, производства нек-рых пластмасс, устройства гидроизоляции. В природе больше распространены т. н. асфальтовые породы, т. е. горные породы, пропитанные битумом (с содержанием его до 14%). Из них извлекают природный битум, изготовляют асфальтовый порошок или асфальтовую мастику (вяжущее вещество).

АТЛАНТ (теламон) — атлетическая мужская скульптура, служащая опорой вместо колонны в каком-либо перекрытии или в *портике* (пример — вход в ленинградский Эрмитаж). То же в виде *консоли* под балконом, эркером и т. п.

АТЛАС — см. *Сатин.*

АТМОСФЕРА — **1.** Газовая (воздушная) оболочка земного шара, простирающаяся на высоту свыше 1000 *км*. Состав воздуха представляет собой механическую смесь газов: 78,03% азота, 20,93% кислорода, 0,94% аргона, 0,01% водорода, 0,0012% неона, 0,0004% гелия, криптона и ксенона. Этот состав остается со значительной

точностью неизменным вплоть до очень больших высот, что обеспечивается постоянным перемешиванием А. мощной системой ветров, охватывающей всю А., во всяком случае до высоты 3000 *км*. Напротив, многочисленные примеси органического и неорганического происхождения, попадающие в атмосферу с поверхности земли (вода в виде паров, капелек или кристалликов льда, углекислота, споры растений, минеральная пыль и др.) либо из межпланетного пространства (метеорная пыль, вода), а также образующиеся в атмосфере (озон и др.), распределены по высотам неравномерно.

В верхних слоях атмосферы действием излучения Солнца и др. факторов значительная часть газов разложена на атомы и ионизована. Плотность А. быстро убывает с высотой — примерно в 10 раз на каждые 20 *км* высоты. Характерным является резко выраженное слоистое строение А. В нижнем слое т р о п о с ф е р ы, содержащем большое к-во влаги, т-ра убывает с высотой (на 5—7° на каждый *км*). В тропосфере происходят мощные процессы образования облаков и осадков (верхний слой тропосферы, начиная с 5—6 *км*, иногда наз. с у б с т р а т о с ф е р о й). Выше (в средних широтах, начиная с 11 *км*) располагается с т р а т о с ф е р а, примерно до 35 *км*; т-ра здесь мало меняется с высотой (около —50° в средних широтах).

Иногда наблюдаемое медленное возрастание т-ры над границей тропосферы наз. м е т е о р о л о г и ч е с к о й и н в е р с и е й. Затем т-ра растет примерно до +70° (на высоте около 60 *км*) и вновь падает до —80 ÷ —100° на высоте 80 *км*. В интервале высот 20—60 *км* наблюдается резко повышенная концентрация озона. Выше 80 *км* т-ра вновь растет, достигая на высоте 120 *км* примерно +50° и на высоте 200—250 *км* свыше 1000° С.

На высотах 100—120 и 200—300 *км* располагаются слои с повышенной концентрацией ионов, отражающие радиоволны (см. *Ионосфера*).

Условия, существующие в высоких слоях, не остаются неизменными. Суточные и сезонные изменения, тесно связанные с деятельностью Солнца, существенно сказываются на погоде у поверхности Земли, и знание их важно для составления прогнозов погоды.

Изучение верхних слоев атмосферы имеет практическое значение и для радиосвязи, т. к. качество приема существенно зависит от состояния ионосферы. Не менее важно оно и для авиации, ибо вследствие малой плотности воздуха в высоких слоях аэродинамическое сопротивление очень мало, что при надлежащей конструкции самолета и мотора позволяет достичь значительно бо́льших скоростей полета, чем в нижних слоях А.

2. Единица измерения давления, равная среднему *атмосферному давлению* на уровне моря, т. е. давлению ртутного столба высотой 760 *мм*, или 1,033 *кг/см*^{2} (ф и з и ч е с к а я А.). В технике за единицу давления в 1 А. принимают давление в 1 *кг/см*^{2}.

Эта единица наз. т е х н и ч е с к о й А. и сокращенно обозначается *ат*. Она соответствует давлению, создаваемому столбом воды высотой 10 *м* или столбом ртути, при т-ре 0° С, высотой 735,6 *мм*.

АТМОСФЕРА НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ — газовая среда, окружающая нагреваемый металл в печи. В зависимости от состава газов А. н. п. может быть о к и с л и т е л ь н о й (избыток O_2 и CO), в о с с т а н о в и т е л ь н о й (избыток CO и углеводородов) и н е й т р а л ь н о й.

Поскольку воздух при высокой т-ре энергично окисляет большинство металлов, в печах для их нагрева и плавки желательна нейтральная или восстановительная А. н. п. Иногда, напр. в мартеновских, нек-рых керамических и др. печах, м. б. необходима и окислительная А. н. п. В печах с пламенным нагревом качество А. н. п. зависит от притока воздуха к топливу: при избытке воздуха А. н. п. имеет окислительные свойства, при уменьшении притока она становится нейтральной или восстановительной. Для создания нейтральной атмосферы в электропечах рабочее пространство их заполняют получаемым в отдельной установке нейтральным газом или удаляют из него воздух (вакуумные печи). Последние применяют, напр., для плавки легких металлов и их сплавов. Восстановительная А. н. п. допустима при нагреве металла, не цементирующегося в заметной степени (среднеуглеродистые и высокоуглеродистые стали).

АТМОСФЕРА РУДНИЧНАЯ — см. *Воздух рудничный*.

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление в газообразной оболочке земного шара (воздуха). А. д. измеряется силой, равной давлению атмосферного воздуха на единицу площади поверхности тела, находящегося в нем. А. д. измеряют в *барах* (преимущественно в метеорологии), высотой ртутного столба в барометре или высотой столба какой-либо др. жидкости. При высоте ртутного столба в барометре 735,6 *мм* и при т-ре 0° С А. д. равно 1 *кг/см*^{2}.

С увеличением высоты места над уровнем моря А. д. падает. Зная закон изменения А. д. по высоте, можно определять высоту места над уровнем моря. Существует международная *стандартная атмосфера*, соответствующая средним данным атмосферы наиболее населенных областей земли. См. также *Атмосфера*.

АТМОСФЕРНЫЕ ПОМЕХИ — помехи радиоприему от электрических процессов в атмосфере, обязанных своим происхождением ближним и дальним грозовым разрядам. А. п. воспринимаются в телефоне приемника в виде щелчков, шорохов и скрипов. Особенно сильны А. п. летом.

Наиболее радикальными средствами борьбы с А. п. являются: увеличение мощности передающих радиостанций, применение направленных антенн, сужение полосы приемника.

АТМОСФЕРНЫЕ РАЗРЯДЫ — явления, происходящие в атмосфере, к-рые вызываются образованием разностей электрических потенциалов между отдельными областями атмосферы, а также между ними и поверхностью земли. Когда эта разность достигает большой величины, происходит мощный разряд (молния), сопровождаемый колебаниями воздушных масс (гром), вызванными резким нагреванием участка, по к-рому прошел разряд. Для предохранения строений и электрических сетей от А. р. применяются специальные устройства. Простейшее из них — *молниеотвод*.

АТОМ — мельчайшая частица хим. элемента. А. состоит из положительно заряженного ядра (см. *Атомное ядро*) и движущихся вокруг него отрицательно заряженных *электронов*, к-рые образуют т. н. э л е к т р о н н у ю о б о л о ч к у А. Почти вся масса А. сосредоточена в его ядре, к-рое состоит из положительно заряженных *протонов* и *нейтронов* — частиц, не имеющих электрического заряда. Размеры А. порядка 10^{-8} *см*, а размеры ядра 10^{-12}—10^{-13} *см*. В нейтральном атоме положительный заряд ядра компенсирован отрицательным зарядом электронной атомной оболочки; таким образом, число электронов в оболочке равно числу протонов в ядре. Электронная оболочка А.

состоит из ряда слоев, к-рые наз. *K*-, *L*-, *M*-оболочками.

Число электронов и структура электронной оболочки (главным образом внешней ее части) определяют хим. свойства А. Атомным номером элемента наз. число протонов в ядре или число электронов в оболочках. Оказывается, что с увеличением атомного номера периодически меняются хим. свойства А. вследствие повторяемости структуры электронной оболочки. Этот закон лежит в основе периодической таблицы элементов Д. И. Менделеева.

Вес А. обычно относят к $^1/_{16}$ веса А. кислорода. Это отношение, показывающее, во сколько раз вес данного А. больше веса $^1/_{16}$ А. кислорода, наз. *атомным весом*. А. с одинаковым атомным номером, но различным атомным весом, наз. *изотопами*. Изотопы с одним атомным номером имеют одинаковые хим. свойства и поэтому расположены в одной клетке таблицы элементов Д. И. Менделеева.

Поглощение и излучение света происходят при переходах электронов внешних слоев атомной оболочки с одного энергетического уровня на другой. Поглощение и излучение рентгеновских лучей связаны с переходами внутренних электронов атомной оболочки.

АТОМИЗАТОР — прибор для тонкого распыления жидкости. Применяется для дезинфекции, распылительной сушки, покрытия поверхностей красками и лаками, металлизации.

АТОМНАЯ БОМБА — см. *Атомная энергия*.

АТОМНАЯ (ЯДЕРНАЯ) ЭНЕРГИЯ — энергия, выделяемая или поглощаемая при различных превращениях атомных ядер (при т. н. *ядерных реакциях*).

Атомные ядра содержат громадные запасы атомной энергии, часть которых может быть освобождена с помощью некоторых типов ядерных реакций. Наибольшей прочностью обладают ядра, занимающие среднюю часть периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Легкие и тяжелые ядра оказываются менее прочными. Поэтому существует два способа выделения атомной энергии: превращение наиболее тяжелых ядер в более легкие (радиоактивный распад и деление атомных ядер) и создание из наиболее легких ядер более тяжелых (синтез атомных ядер).

Атомная энергия получается при делении ядер урана 235 (входит в состав природного урана), урана 233 (производится искусственным путем из тория) и плутония 239 (производится искусственным путем из природного урана 238), а также при синтезе ядер водорода в ядра гелия.

Для практического использования атомной энергии необходима ядерная реакция, которая, раз начавшись, сама себя поддерживает. Такие реакции называют цепными. При делении ядер урана 235 нейтронами, помимо тяжелых осколков, возникают новые нейтроны, способные делить ядра урана 235. При делении плутония и тория также получаются избыточные нейтроны, поддерживающие течение реакции.

В результате деления ядра урана 235 на два тяжелых осколка освобождается энергия 170 *Мэв*, или $2{,}72 \cdot 10^{-4}$ эрга, на один акт деления, что соответствует энергии в $6{,}8 \cdot 10^{20}$ эргов, или $1{,}6 \cdot 10^{10}$ *ккал* на 1 *кг* ядерного «горючего». Таким образом, теплотворная способность ядерного уранового «горючего» в 2 миллиона раз больше теплотворной способности угля.

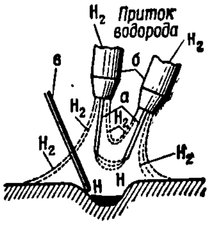
Цепной процесс деления ядер урана 235 (а также урана 233 и плутония 239) может в течение миллионных долей секунды разрушить ядра в куске весом около килограмма, что приведет к очень мощному взрыву. На использовании такого процесса и основаны атомные бомбы. В результате атомного взрыва происходят резкое увеличение температуры до десятков миллионов градусов, возникновение взрывной и ударной волн и большого количества радиоактивных ядер, способных в течение некоторого времени после взрыва испускать различные радиоактивные излучения. Разрушительные последствия атомного взрыва могут быть значительно ослаблены с помощью мер противоатомной защиты (создания убежищ и т. д.).

Ядерные реакции синтеза легких ядер являются основным источником солнечной и звездной энергии. Так как они протекают только при весьма высоких температурах, их принято называть термоядерными. На использовании быстропротекающих термоядерных реакций основана конструкция т. н. водородных бомб. В водородной бомбе в качестве запала для создания высокой т-ры, для начала реакции синтеза водорода используется урановая или плутониевая бомба. В качестве ядерного «горючего» в водородной бомбе используется тяжелый и сверхтяжелый изотопы водорода, т. к. их синтез начинается при т-ре несколько меньшей, чем синтез легкого водорода. Теплотворная способность водородного ядерного «горючего» 10^{11} *ккал/кг*, что в 12 миллионов раз больше теплотворной способности угля. Взрыв водородной бомбы сопровождается теми же последствиями, что и атомный взрыв; однако мощность водородных бомб оказывается во много раз большей.

Основные способы использования А. э. в мирных целях связаны с работой *ядерных реакторов* или котлов. В них происходит управляемый цепной процесс деления тяжелых ядер. А. э., освобождаемая в ядерном реакторе, может быть на атомной электростанции превращена в электрическую энергию; ее можно также использовать для приведения в движение различных транспортных средств и т. д. Большое значение имеют радиоактивные материалы, приготавливаемые с помощью ядерных реакторов (см. *Меченые атомы*).

Советский Союз в кратчайший срок ликвидировал монополию США на атомное оружие. Советские ученые и инженеры успешно работают над использованием атомной энергии в мирных целях. 27 июня 1954 в Советском Союзе вступила в строй первая промышленная атомная электростанция полезной мощностью 5000 киловатт. Производится работа по созданию атомных электростанций мощностью 50—100 тысяч киловатт. Мирное использование атомной энергии является крупным вкладом в дело строительства коммунизма в нашей стране.

АТОМНО-ВОДОРОДНАЯ СВАРКА (аркатом) — сварочный процесс, сущность к-рого заключается в получении под действием высокой т-ры электрической дуги атомарного водорода, воссоединяемого затем в молекулы на поверхности свариваемого металла с выделением значительного к-ва тепла. Главным источником тепла является электрическая дуга между двумя вольфрамовыми электродами *а* (фиг.); притекающий через насадки *б* водород под действием высокой т-ры из обычного (молекулярного H_2) состояния переходит в атомное (H). При охлаждении газа относительно холодной поверхностью металла шва водород переходит в обычное (молекулярное) состояние и на поверхности газового конуса; при этом он сгорает, выделяя дополнительное тепло. Присадочный металл получается плавлением прутка *в*. Высокая т-ра



пламени (свыше 3500°) и эффективная защита расплавленного металла диссоциированным водородом делают А.-в. с. пригодной для получения высококачественных швов при сварке изделий почти из всех применяемых в технике металлов, за исключением меди и ее сплавов. А.-в. с. применяется с выгодой для получения герметичных и высокопрочных швов. Широкое распространение в пром-сти ограничивается малой экономичностью и сложностью установки.

АТОМНОЕ ЯДРО — внутренняя часть атома, в к-рой сосредоточена почти вся его масса. Размеры А. я. составляют 10^{-12}— 10^{-13} *см*, что в сотни тысяч раз меньше размеров атома. Как было впервые показано советским ученым Д. Д. Иваненко, А. я. состоит из *протонов* и *нейтронов*. Полное число частиц — протонов и нейтронов — в ядре определяет *атомный вес*. Число протонов в ядре дает величину положительного заряда ядра и атомный номер элемента в периодической системе Д. И. Менделеева.

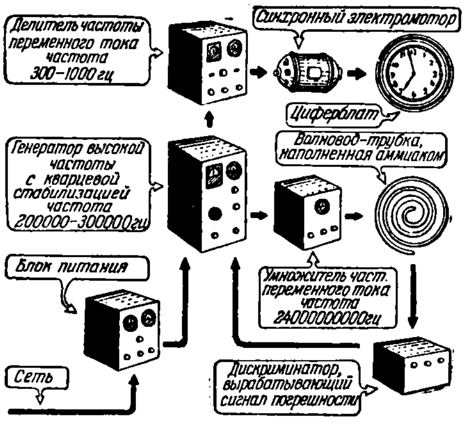
Каждое А. я. характеризуется определенной энергией связи, равной работе, к-рую необходимо затратить для полного разложения ядра на составляющие его частицы.

А. я. обладает определенным механическим моментом количества движения (см. *Спин*), а также *магнитным моментом*.

В А. я. между частицами действуют особые ядерные силы притяжения, а между протонами, кроме того, электрические силы отталкивания. Ядерные силы имеют большую величину и короткий радиус действия ($\sim 10^{-13}$ *см*).

Полностью разработанной теории А. я. пока еще нет. Понимание закономерностей строения А. я. очень важно для решения ряда научных и технических задач, напр. для извлечения *атомной* (*ядерной*) *энергии*.

АТОМНЫЕ ЧАСЫ — прибор, в к-ром длительность периода колебаний молекул аммиака используется в качестве эталона времени. А. ч. (фиг.) состоят из ста-



билизированного кварцем радиотехнического генератора, умножителей частоты, волновода — трубки, наполненной аммиачным газом, дискриминатора (вырабатывающего «сигнал погрешности»), делителей частоты и электрических часов с циферблатом и стрелками, приводимых в движение синхронным электромотором.

Устройство прибора таково, что если частота электромагнитных волн, вырабатываемых радиотехническим генератором, хотя бы немного отличается от собственной частоты колебаний молекул аммиака, то в специальной части прибора — дискриминаторе — появляется «сигнал погрешности».

Блок, вырабатывающий «сигнал погрешностей», связан с задающим кварцевым генератором так, что он повышает или понижает частоту вырабатываемого им тока, приводя ее в точное соответствие с собственной частотой колебаний молекул аммиака. Таким образом, радиотехнический генератор, имеющий склонность с течением времени к «отступлению», т. е. изменению частоты, «привязывается» к частоте колебаний аммиака. Приведение в движение указателей времени в А. ч. осуществляется с помощью ряда каскадов понижения частоты, снижающих ее вплоть до 300—1000 *гц*. Ток низкой частоты замыкает контакты сигнальных реле и с помощью синхронных электромоторов вращает стрелки указателей времени.

А. ч. находят применение в астрономической Службе времени для получения точного времени, необходимого при работах в области геологии, геофизики и т. д., а также в качестве эталона частоты при физических исследованиях.

АТОМНЫЙ ВЕС — наименьшее весовое к-во элемента, входящего в молекулу образуемых им соединений. А. в. а б с о л ю т н ы й — вес одного *атома* хим. элемента. А. в. о т н о с и т е л ь н ы й — число, показывающее, во сколько раз масса атома данного элемента больше $^1/_{16}$ массы атома кислорода. Применяются хим. шкала А. в., в к-рой «природной» смеси изотопов кислорода приписывают массу 16, и физ. шкала А. в., где за 16 единиц принята масса одного из изотопов кислорода. Поскольку этот изотоп является наиболее распространенным (составляет по весу 99,757%), численные значения А. в. в обеих шкалах мало отличаются друг от друга. Единица атомного веса в хим. шкале равна 1,00027 единицы атомного веса в физ. шкале.

А. в. данного изотопа определяется гл. обр. числом тяжелых частиц (*протонов* и *нейтронов*), составляющих его ядро. Вес электронов электронной оболочки атома дает при этом лишь малую (меньше 0,5%) добавку к общему А. в.

А. в. элемента меньше суммы весов элементарных частиц, составляющих его ядро, на величину *дефекта массы*.

Связь между А. в. (вернее, атомным номером) и периодическим изменением свойств элементов составляет основу важнейшего закона химии — периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

АТОМНЫЙ НОМЕР — порядковый номер элемента в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Равен общему числу электронов, находящихся на всех уровнях нейтрального атома. Соответствует порядковому месту элемента в таблице Д. И. Менделеева.

АТОМНЫЙ ОБЪЕМ — объем, занимаемый одним грамм-атомом элемента в твердом состоянии. А. о. равен отношению *атомного веса* к *плотности*.

АТОФАН — синтетический лекарственный препарат, α-дифенилцинхониновая кислота ($C_{16}H_{11}O_2N$). Желтоватый или бесцветный порошок. Сильное мочегонное и антисептическое средство. Применяется при подагре, суставном ревматизме.

АТРИУМ (атрий) — расположенный вблизи от основного входа дворик древнеримского дома, открытый посередине и с боков, окруженный крышей, имеющей скаты внутрь для стока дождевой воды в находящийся посредине А. бассейн (имплювий). В древнехристианской архитектуре А. назывался окруженный портиками двор перед входом в церковь.

АТРОПИН — *алкалоид* $C_{17}H_{23}NO_3$, содержащийся в дурмане, белене и гл. обр. в к р а с а в к е (Atropa Belladonna). А.— белые кристаллы горького вкуса. Очень ядовит. Часто применяется в медицине в виде сернокислой соли для расширения зрачков, как болеутоляющее средство и пр.

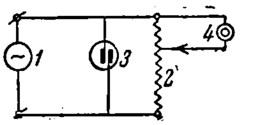
АТС — см. *Автоматическая телефонная станция.*

АТТЕНЮАТОР —**1.** Магазин затухания — пассивный *четырехполюсник*, предназначенный для поглощения определенной части передаваемой через него мощности и состоящий из таких активных сопротивлений, к-рые при изменении направления энергии, передаваемой через четырехполюсник, не изменяют его входного сопротивления. А. позволяет регулировать степень поглощения в нем мощности путем изменения его сопротивлений.

2. Приспособление для регулируемого ослабления электромагнитного сигнала, широко применяющегося в радиотехнике и электроакустике. В простейшем случае А. представляет собой обычный *потенциометр* с точной регулировкой снимаемого с его части напряжения.

АТТИК — парапетная стена над карнизом с надписями или скульптурой; аттиковый этаж — выложенный выше венчающего карниза здания.

АУДИОМЕТР — прибор для субъективного измерения громкости звука путем его сравнения на слух с чистым тоном частотой около 1000 *гц*, громкость к-рого можно менять. На фиг. показана схема А.: *1* — зуммер, или звуковой генератор, являющийся источником нормального тона; напряжение от него подводится к потенциометру *2*, причем всякий раз оно доводится до одинакового значения, определяемого свечением неоновой лампы *3*. Часть напряжения с потенциометра подается на телефон *4*, звучащий с той или иной громкостью. Последняя субъективно сравнивается с громкостью изучаемого звука. Устройство потенциометра таково, что громкость в телефоне может изменяться на одинаковую величину, равную в современных А. 2 *дб.*



АУКСОХРОМНЫЕ ГРУППЫ — солеобразующие кислые или основные группы: —OH,—HSO_3,—NH_2,—SH и др., обусловливающие сродство красителя к волокну. От присутствия А. г. в молекуле красителя углубляется его цвет; солеобразование усиливает ауксохромные свойства для OH-группы и ослабляет их для NH_2-групп. Таково же влияние на аминогруппы *ацилирования. Алкилирование* углубляет окраску.

АУРАТЫ — соли амфотерного гидрата окиси золота $Au(OH)_3$, метаформы $HAuO_2$, напр. $KAuO_2 \cdot 3H_2O$ — бледножелтый, $Ba(AuO_2)_2 \cdot 5H_2O$ — зеленый.

АУРИПИГМЕНТ — см. *Мышьяковые руды.*

АУСТЕНИТ — структурная составляющая стали, представляющая собой немагнитный *твердый раствор* углерода и легирующих элементов в гамма-железе (см. *Аллотропия железа*). В углеродистой стали А. в смеси с *ферритом* или *цементитом* получается при нагреве выше критических т-р. Добавка специальных элементов (напр., никеля, марганца) снижает т-ру превращения гамма-железа, благодаря чему получается А., устойчивый при комнатных т-рах. Специальная сталь этого типа носит название стали а у с т е н и т н о г о к л а с с а (см. *Аустенитная сталь*).

А. о с т а т о ч н ы й — А., сохранившийся в стали после закалки. Чем выше в стали содержание углерода и легирующих элементов, тем больше получается остаточного А. Повышение т-ры закалки также ведет к увеличению содержания остаточного А. При отпуске остаточный А. превращается в *мартенсит* или *тростит* (напр., для углеродистой стали при т-ре 220—270° остаточный А. превращается в мартенсит). Остаточный А. может быть превращен в мартенсит путем погружения закаленной стали в жидкий воздух (—182°) или путем ее холодной деформации. Особенное значение имеет остаточный А. в быстрорежущей стали. Закаленная *быстрорежущая сталь* имеет до 30% остаточного А., к-рый при отпуске при 500—600° превращается в мартенсит и сильно повышает ее твердость (вторичная твердость) и красностойкость.

Работы советского ученого С. С. Штейнберга (1872—1940) и его школы по кинетике превращений переохлажденного аустенита положены в основу современной практики термической обработки стали.

АУСТЕНИТНАЯ СТАЛЬ — сталь, имеющая структуру аустенита, устойчивого при комнатной т-ре. Отличается большой вязкостью и высоким сопротивлением истиранию. А. с. обладает особыми физ. и хим. свойствами, напр. не ржавеет (сталь с 18% Cr, 8% Ni и 0,2% C). А. с. обычно подвергается закалке с высоких т-р для удержания в растворе карбидов и придания стали большей однородности. В результате закалки А. с. умягчается и улучшает свои пластические свойства.

АФЕЛИЙ — точка орбиты небесного тела, обращающегося вокруг Солнца. В этой точке небесное тело находится в наибольшем удалении от Солнца.

АФФИНАЖ — металлургический процесс получения благородных металлов высокой степени чистоты.

А. производится способами: сухим, мокрым и электролитическим. С у х о й способ А. заключается в обработке расплавленного металла хим.реагентами (напр., продувкой хлором) для отделения примесей; м о к р ы й — состоит в растворении примесей кислотами; э л е к т р о л и т и ч е с к и й —предусматривает осаждение чистого металла на катоде с переведением примесей в шлам, оседающий в электролитической ванне. А. золота и серебра производится гл. обр. электролитическим способом. Платиновые металлы аффинируются по сложной схеме мокрого метода А., состоящего в растворении платины в царской водке и последующем разделении путем осаждения в форме различных хим. соединений (хлороплатинат аммония и др.).

Русскими учеными А. А. Мусиным-Пушкиным и П. Т. Соболевским в конце XVIII и начале XIX в. разработаны основные методы А. платины. Благодаря трудам советских ученых Л. А. Чугаева, И. И. Черняева и др. теория и практика А. получили значительное развитие.

АХРОМАТ — объектив, в к-ром устранена хроматическая аберрация (см. *Аберрации оптических систем*) для двух цветов спектра.

АХТЕР-ПИК — крайний кормовой отсек судна. Используется в виде балластной цистерны для выравнивания *дифферента.*

АХТЕРШТЕВЕНЬ — см. *Штевень.*

АЦЕНАФТЕН ($C_{12}H_{10}$) — твердый углеводород ароматического ряда; т-ра плавления 95°, т-ра кипения 279°. Обычно получается из тяжелых масел каменноугольной смолы. Применяется в пр-ве красителей.

АЦЕТАЛИ — см. *Альдегиды.*

АЦЕТАЛЬДЕГИД (у к с у с н ы й а л ь д е г и д CH_3CHO) — жидкость с т-рой кипения 20,8°. Является исходным продуктом для синтетического пр-ва уксусной кислоты, уксусно-этилового эфира и сырьем для пр-ва *пластических масс* и ряда синтетических продуктов. Получается из *ацетилена* при действии воды в присутствии кислоты и ртутных солей по

реакции, открытой М. Г. Кучеровым. Тример А.— п а р а л ь д е г и д, жидкость с т-рой кипения 124°, может заменять А. там, где мешает летучесть А. Конденсацией двух молекул А. получают а л ь д о л ь $CH_3CH(OH)\cdot CH_2CHO$ — жидкость, смешивающуюся в любых соотношениях с водой и спиртом, к-рая очень легко отщепляет воду с образованием ненасыщенного альдегида. Синтез альдолей был впервые осуществлен А. П. Бородиным.

АЦЕТАТНЫЙ ШЕЛК — вид искусственного волокна из *ацетилцеллюлозы*, изготовляемого из хлопкового пуха (линтера) или очесов хлопкопрядения. Среди др. искусственных волокон выделяется мягкостью, красивым внешним видом. Применяется для выработки бельевых и плательных тканей.

АЦЕТАТЫ — соли и сложные эфиры уксусной кислоты, напр. ацетат свинца $Pb(CH_3COO)_2$, этилацетат $CH_3COOC_2H_5$.

АЦЕТИЛЕН ($HC{\equiv}CH$) — простейший представитель ненасыщенных углеводородов с тройной связью. Бесцветный газ со слабым запахом. Получается гл. обр. действием воды на карбид кальция. Для этой цели разработаны также способы пиролиза метана и нефти. Смеси А. (5—80%) с воздухом взрывчаты. А. горит на воздухе ярким коптящим пламенем. Сгорая в струе кислорода, А. развивает высокую т-ру, благодаря чему применяется для газовой резки металла. Является важным исходным сырьем для получения уксусной кислоты (см. *Кучерова реакция*), растворителей (дихлор- и трихлорэтилена), синтетического каучука и др. Со многими металлами А. дает ацетилениды; нек-рые из них весьма взрывчаты и применяются в качестве детонирующих веществ. Для пр-ва А. из карбида кальция разложением последнего водой применяются *ацетиленовые генераторы* различных типов; нек-рые важнейшие пути использования А. для промышленного синтеза указаны в виде схемы на фиг.

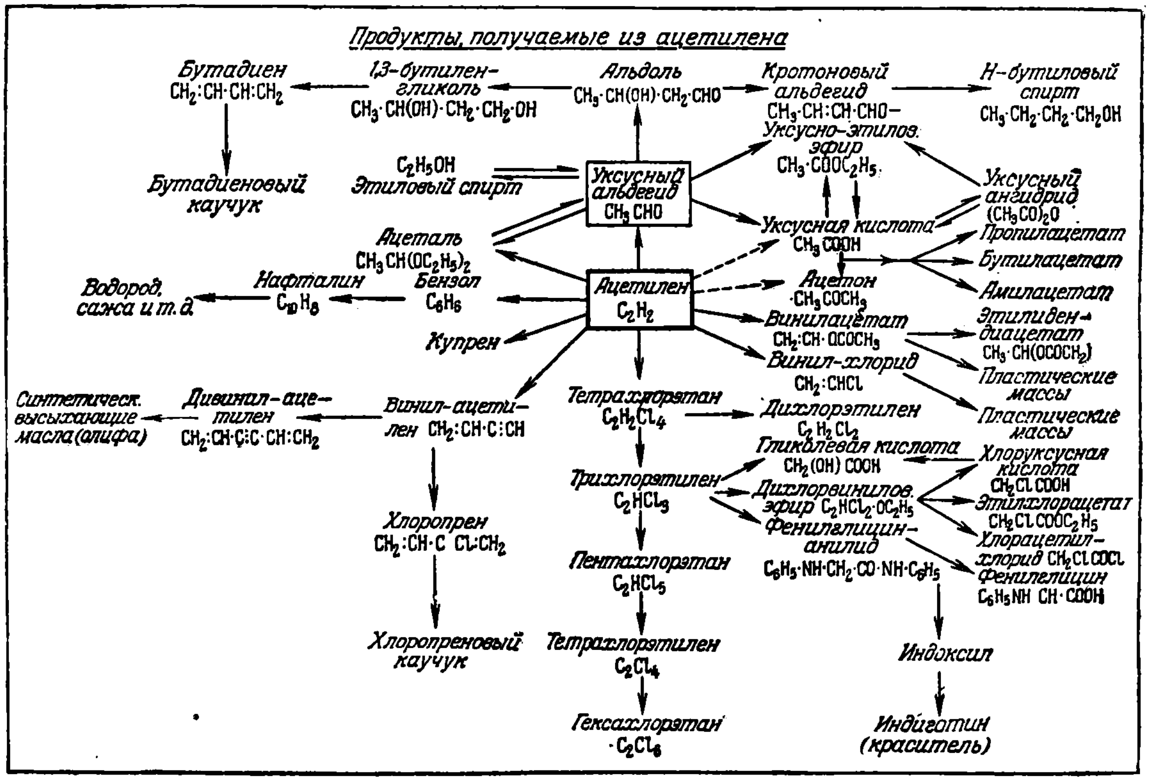


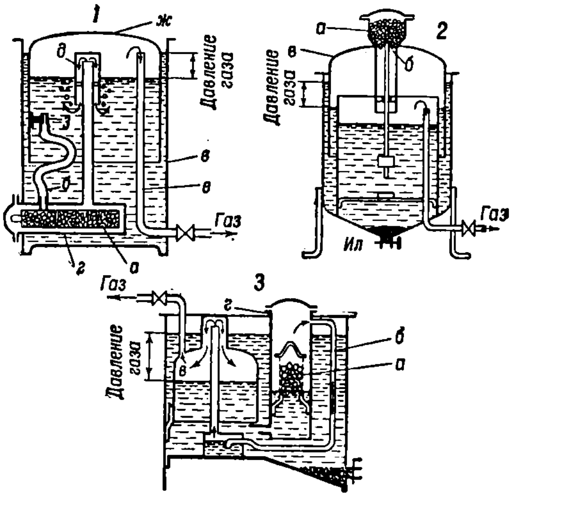
Схема промышленного использования ацетилена.

АЦЕТИЛЕНДИКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА ($HOOC{-}C{\equiv}C{-}COOH$) — одна из сильнейших органических кислот. По степени диссоциации А. к. близка к серной. Кристаллы — с т-рой плавления 178°. А. к. очень хорошо растворяется в воде, спирте и эфире.

АЦЕТИЛЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ — ациклические соединения, составляющие гомологический ряд общей формулы C_nH_{2n-2}. Характеризуются большой реакционной способностью, гл. обр. в реакциях присоединения. В молекуле А. у. принимается наличие одной тройной связи между атомами углерода. А. у. типа $RC{\equiv}CH$ дают металлические производные путем замещения водорода — карбиды, ацетилениды. А. у. склонны к полимеризации с образованием как ароматических углеводородов, так и высших каучукоподобных полимеров. Большое значение для химии А. у. имеют классические работы акад. А. Е. Фаворского и его учеников.

АЦЕТИЛЕНОВЫЙ ГЕНЕРАТОР — прибор для получения *ацетилена* разложением карбида кальция водой. Схемы действия трех основных типов А. г. изображены на фиг. В А. г. п е р в о г о типа («вода на карбид» — *1*) на карбид, находящийся в корзине *а*, приливается по трубке *б* вода из резервуара *в* газгольдера; ацетилен из реторты *г* через колпак *д* и трубу *е* уходит к месту потребления; при излишнем выделении ацети-

лена колпак *ж* газгольдера поднимается, ниппель *в* выходит из воды, и газообразование останавливается. А. г. этого типа делаются низкого (до 0,04 *ати*) и среднего (до 0,35 *ати*) давления, преимущественно передвижные (монтажные). В А. г. второго типа («карбид



в воду» — *2*) карбид загружается в воронку *а* с затвором *б*, к-рый по мере расходования ацетилена открывается, напр. вследствие опускания газгольдера *в*, и карбид падает в воду. В А. г. третьего типа (А. г. «вытеснения» — *3*) газ, выделяющийся из карбида *а*, по трубе *б* поступает в газгольдер *в*; при уменьшенном отборе газа давление в реторте *г* повышается и, вытесняя воду, прерывает контакт ее с карбидом. А. г. обеих последних систем строятся для среднего и высокого (до 1,5 *ати*) давления, стационарного типа, для центральных установок.

АЦЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА — уксуснокислый эфир целлюлозы. Получается обработкой линтера смесью уксусного ангидрида и уксусной кислоты в присутствии серной кислоты или действием кетона. Применяется для изготовления ацетатного шелка, *пластических масс*, лаков, фото- и кинопленки и др.

АЦЕТИЛЬНОЕ ЧИСЛО — величина, характеризующая число свободных гидроксильных групп в веществе. Для этого вещество сначала ацетилируют действием *уксусного ангидрида*, затем ацетилированный продукт омыляют и определяют А. ч., равное количеству *мг* КОН, идущих на нейтрализацию уксусной кислоты, получаемой при омылении 1 *г* ацетилированного продукта.

АЦЕТОН — диметилкетон (CH_3COCH_3) — простейший представитель класса *кетонов*. А.— бесцветная жидкость, т-ра кипения 56,2°. Смешивается в любых отношениях с водой, спиртом, эфиром и др. растворителями. Получается при сухой перегонке дерева, при биохимической переработке крахмалистого сырья, напр. кукурузных початков, и синтетически. Хорошо растворяет жиры и смолы. Применяется при изготовлении бездымного пороха, прядении ацетатного шелка и в нек-рых других отраслях хим. пром-сти.

АЦЕТОУКСУСНАЯ КИСЛОТА ($CH_3 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot$ $\cdot COOH$) — простейшая кетокислота, неустойчивое соединение, отщепляющее CO_2 с образованием *кетона*. Этиловый эфир А. к. устойчив, применяется для синтезов.

АЦЕТОУКСУСНЫЙ ЭФИР ($CH_3COCH_2COC_2H_5$) — жидкость с приятным запахом. Получается действием металлического натрия на сухой очищенный уксусноэтиловый эфир. А. э. — реакционноспособное соединение; применяется для синтезов.

АЦЕТОФЕНОН ($CH_3COC_6H_5$) — смешанный жирноароматический *кетон*, кристаллы с т-рой плавления 20°; т-ра кипения 202°. Обладает приятным запахом. Применяется в парфюмерии.

АЦИДИМЕТРИЯ — метод количественного объемного анализа для определения содержания кислоты в растворе, основанный на нейтрализации ее щелочью известной концентрации. *Титрование* щелочью ведут в присутствии индикатора, изменение цвета к-рого служит показателем нейтрализации.

АЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — алифатические соединения, характеризующиеся строением углеродного скелета в форме незамкнутых в циклы цепей. В цепях нормального строения каждый атом С связан не больше чем с двумя др. атомами С. Цепи разветвленного строения (изостроения) содержат атомы С, соединенные с тремя и четырьмя атомами углерода. А. с. подразделяются на предельные, или насыщенные, с простыми связями между атомами: С—С, и непредельные, или ненасыщенные, с многократными связями в молекуле: С=С, С≡С.

АЦИЛИРОВАНИЕ — введение в молекулу органического соединения кислотных (ацильных) остатков, напр. ацетила CH_3CO—, бензоила C_6H_5CO— и др. Применяется при органических синтезах. А. производится действием *кислот*, их *ангидридов* и галоидоангидридов на *амины*, *фенолы* или их соли.

АЭРАТОР — машина для разрыхления формовочной земли с целью получения газопроницаемых *литейных форм*. См. *Разрыхлитель*.

АЭРАЦИЯ — **1.** Насыщение воздухом воды.

2. Введение воздуха в биологические фильтры для очистки сточных вод, способствующее более быстрому и совершенному их окислению (см. *Биофильтр*).

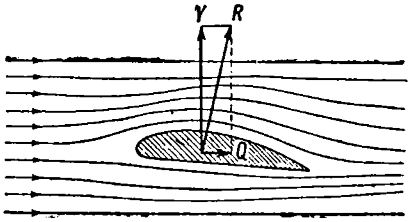
3. См. *Вентиляция*.

АЭРОГРАФ — аппарат для механической ретуши фотоснимков, распыляющий краску на ретушируемое изображение под действием сжатого воздуха. См. также *Краскораспылитель*.

АЭРОДИНАМИКА— часть аэромеханики, изучающая движение воздуха, движение твердых тел в воздухе, а также силы и моменты, при этом возникающие. А. делится на теоретическую, экспериментальную, на А. самолета и промышленную. Теоретическая А. выводит основные закономерности движения воздуха и действия его на тела. Экспериментальная А. определяет эти законы опытным путем, гл. обр. путем испытания («продувки») моделей в *аэродинамических трубах*. А. самолета изучает силы и моменты, действующие на самолет при его полете. А. промышленная изучает условия работы вентиляторов, воздуходувок, кондиционирование воздуха и пр. Основоположниками А. как специальной науки являются Н. Е. Жуковский и С. А. Чаплыгин.

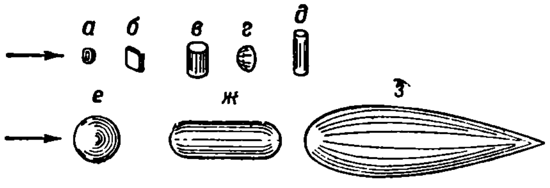
На фиг. 1 изображено движение крыла в воздухе. При движении крыла, как и любого др. тела, в воздухе возникает сила сопротивления, называемая полной аэродинамической силой. Для тел несимметричных, как крыло, или симметричных, не наклоненных к направлению движения потока, эта сила направлена под углом к продольной оси тела. Сила R, как видно из фиг. 1, раскладывается на две силы: 1) направленную по скорости потока силу лобового сопротивления Q и 2) перпендикулярную

к скорости потока п о д ъ е м н у ю с и л у Y. Величина силы Q определяется ф-лой $Q = c_x S\frac{\rho v^2}{2}$, где c_x — безразмерный коэф. лобового сопротивления тела, отнесенный к площади S сечения тела (у самолета за S принимается площадь крыльев); ρ— массовая плотность воздуха, в к-ром тело движется; v — скорость дви-



Фиг. 1.

жения тела. Величина c_x сильно зависит от формы тела. На фиг. 2 показаны сравнительные размеры тел, имеющих одинаковое лобовое сопротивление Q. Например, для плоской пластинки *б*, поставленной против потока, c_x в 22 раза больше, чем для формы модели корпуса дирижабля *в*, хотя площадь пластинки *б* в 22 раза меньше площади поперечного сечения модели корпуса дирижабля *в*. Для плохо обтекаемых тел (особенно *а*, *б*) основная часть величины Q образуется за счет сопротивления самой формы тела. Для хорошо обтекаемых тел *в* (или у формы крыла) большая часть Q приходится

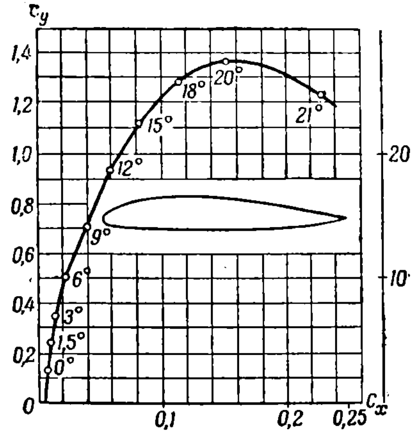


Фиг. 2.

на сопротивление от трения воздуха о поверхность тела; поэтому, напр., поверхность крыла самолета д. б. тщательно отделана.

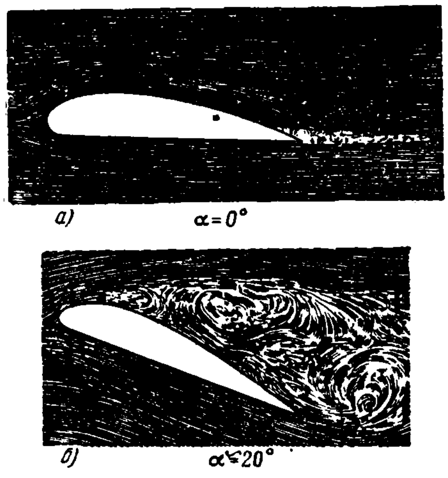
П о д ъ е м н а я с и л а с а м о л е т а Y создается его крылом за счет понижения давления (разрежения) воздуха над крылом и повышения давления под ним, образующихся при полете самолета. Величина силы Y определяется ф-лой $Y = c_y\, S\, \frac{\rho v^2}{2}$, где c_y — коэф. подъемной силы, зависящий от формы крыла, особенно от его профиля; остальные обозначения те же, что и выше. При образовании подъемной силы возникает еще особый вид лобового сопротивления, называемого и н д у к т и в н ы м с о п р о т и в л е н и е м. Форма крыла выбирается из расчета получения возможно большего c_y при возможно меньшем c_x, т. е. выбирается крыло с наибольшим отношением $\frac{c_y}{c_x}$.

На фиг. 3 приведена полученная в результате испытания модели крыла в *аэродинамической трубе* кривая $\frac{c_y}{c_x}$ для крыла, профиль к-рого показан на той же фигуре. Подобные кривые наз. п о л я р а м и; по ним выбирают профиль крыла для самолета. На поляре нанесены соответствующие *углы атаки* α. Из фиг. 3 следует, что увеличением угла α до критического угла атаки $\alpha_{кр}$, равного примерно 20°, величина c_y увеличивается. При дальнейшем увеличении α величина c_y падает, а c_x продолжает возрастать. Объясняется это тем, что поток воздуха начинает закручиваться и резко срываться с крыла. На фиг. 4 показано обтекание крыла воздушным потоком: *а* — при угле атаки,



Фиг. 3.

меньшем критического; *б* — при угле атаки, большем критического. Придавать самолету в полете угол α больше $\alpha_{кр}$ нельзя, т. к. это опасно (см. *Пилотирование*). Существуют крылья, у к-рых $\alpha_{кр}$ значительно больше 20°. Увеличение c_y достигается также применением разрезных крыльев с предкрылками, закрылками или тем и другим вместе.

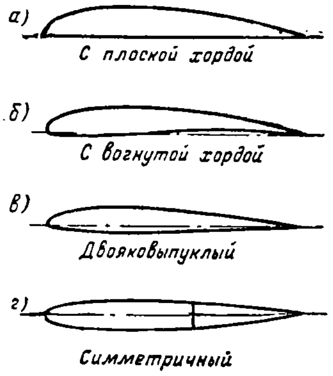


Фиг. 4.

Формулы для Q и Y верны только при полетах со скоростями, значительно меньшими скорости звука.

При скоростях полета современных реактивных самолетов законы А. сильно отличаются от изложенных выше, т. к. при этом большое влияние на величины c_x и c_y оказывает я в л е н и е с ж и м а е м о с т и в о з д у х а. При скоростях полета современных самолетов с поршневыми двигателями его можно не учитывать. Явление сжимаемости характеризуется числом $M = \frac{v}{a}$, где v — скорость полета; a — скорость звука (около 1200 *км/час*). Число M, при к-ром сжимаемость

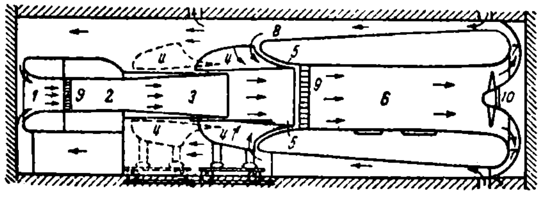
воздуха начинает влиять на полет самолета, обозначается $M_{кр}$. Оно равно примерно 0,6—0,7 и наступает, когда скорость потока в нек-рых точках на поверхности крыла становится равной скорости звука. При дальнейшем увеличении скорости полета на крыле развиваются области со сверхзвуковой местной скоростью потока, заканчивающиеся т. н. скачками уплотнения. При этом возникают резкое увеличение коэф. c_x и резкое изменение величины c_y. Надо стремиться к возможно большему повышению числа $M_{кр}$. С этой целью на скоростных самолетах обычно применяются стреловидные в плане крылья с тонким спереди профилем, отличающимся от обычных профилей крыльев нескоростных самолетов, представленных на фиг. 5.



Фиг. 5.

На основании испытания моделей в аэродинамических трубах и расчетов определяют характеристики продольной, поперечной и путевой устойчивости самолета. Зная характеристики мотора и аэродинамические характеристики самолета, производят аэродинамический расчет самолета, т. е. определяют максимальную, крейсерскую, экономическую, посадочную и др. скорости полета: скороподъемность, потолок (максимально возможную высоту подъема), а также пр. летные характеристики.

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА — лабораторная установка для изучения явлений, возникающих при обтекании твердых тел воздухом, и определения величин лобового сопротивления, боковой силы, подъемной силы и моментов, действующих на тело при его движении в воздухе. В А. т. используется «принцип обратимости»: движение тела относительно воздуха заменяется движением воздуха относительно неподвижно укрепленного тела. Поток воздуха в А. т. обычно создается воздушным винтом, вращаемым электродвигателем.



В результате испытаний в А. т. моделей находят наивыгоднейшие формы крыла и др. частей самолета и самолета в целом, исследуют его устойчивость и маневренность, вибрации, нагрузки, возникающие при полете и пр., а также определяют сопротивление кораблей, автомобилей, поездов, выявляют ветровые нагрузки на высотные здания, мосты и прочие сооружения. Наряду с А. т., в к-рых испытываются модели самолетов и др. объектов, существуют также натурные А. т., в к-рых испытываются целые самолеты. Для изучения условий полета при высоких скоростях создаются А. т. с повышенным давлением воздуха в них.

Прототип А.т.впервые в 1897 построил К.Э.Циолковский. С помощью А. т. Н. Е. Жуковский проводил систематические опыты, позволившие ему впервые вывести ряд важных законов *аэродинамики*. На фиг. представлена схема (продольный разрез) А. т.: *1* — коллектор, через к-рый воздух засасывается в трубу при вращении от электродвигателя вентилятора *10*; *2* и *6* — рабочие части;в одной из них при проведении опыта устанавливается испытуемый объект; *3* — неподвижная часть диффузора; *4* — выдвижная часть диффузора, выдвигаемая в положение, показанное на фиг. пунктиром, при установке испытуемого объекта в рабочей части *6*; *5* — коллектор второй рабочей части; *7* — поворотная часть кольцевого канала; *8* — обратный диффузор кольцевого канала; в нем имеются радиальные перегородки для выпрямления закрученного вентилятором потока; *9* — спрямляющая поток решетка. Стрелками на фиг. показано направление потока воздуха при пользовании рабочей частью *2*. Загнутые стрелки после цифры *8* показывают направление потока при пользовании рабочей частью *6*.

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВЕСЫ — устройство для замера сил и моментов, действующих на тело, испытываемое в *аэродинамической трубе*.

АЭРОДРОМ — участок земли, предназначенный для взлетов, посадок и технического обслуживания *самолетов* и др. летательных аппаратов. А. бывают гражданские и военные; последние м. б. временными, напр. полевые А. в военное время. Постоянные А. оборудованы *ангарами* и др. специальными техническими сооружениями для обслуживания летательных аппаратов и полетов на них.

А., предназначенные для тяжелых и быстроходных самолетов, имеют специальные дорожки для взлета и посадки. См. *Аэропорт*.

АЭРОЗОЛЬ — коллоидная система (см. *Коллоиды*), образуемая газом со взвешенными в нем капельками (туман) или с твердыми частицами (дым). Устойчивые А. применяют в военном деле для дымовых завес. При многих производственных процессах очень важно разрушить А., напр. при очистке сернистого ангидрида в пр-ве серной кислоты. См. *Электрофильтр*.

АЭРОЛИФТ — см. *Пневматический подъемник*.

АЭРОЛОГИЯ — наука, изучающая физические, химические и др. свойства высоких слоев атмосферы. Для этой цели служат самопишущие барографы, термографы, гидрографы и др., поднимаемые на самолетах, воздушных шарах, воздушных змеях, а также радиозонды, передающие свои показания при помощи подвешенного к ним коротковолнового передатчика. Аэрологические наблюдения имеют важное значение для прогноза погоды. См. также *Метеорология*.

АЭРОМАЯК — свето- или радиосигнальное устройство для ориентировки летчика, указания воздушной трассы, *аэродрома* и посадочных площадок в условиях отсутствия видимости наземных объектов.

АЭРОМЕХАНИКА — область механики, изучающая законы движения и относительного покоя сжимаемых жидкостей (газов), а также законы взаимодействия газов с погруженными в них твердыми телами. Разделяется на аэростатику и *аэродинамику*.

При движении газов со скоростями, значительно меньшими скорости звука в них, явление сжимаемости проявляется незначительно. В таких случаях при исследовании движений газов можно применять уравнения движения капельных жидкостей.

АЭРОНАВИГАЦИЯ (воздушная навигация) — наука о методах вождения летательных аппаратов по заданным курсу и высоте с соблюдением заданного времени полета.

А. не следует смешивать с пилотированием, т. е. управлением самолетом. Основными методами А. являются: 1) полет по земным ориентирам; 2) компасная А.— по компасу, карте, указателям скорости и высоты, часам и пр.; 3) радионавигация и 4) астронавигация — по звездным ориентирам. Последняя была разработана в СССР и успешно применена в 1937 при перелетах экипажей В. Чкалова и М. Громова через Северный полюс.

АЭРООПРЫСКИВАТЕЛЬ — см. *Машины для борьбы с вредителями и болезнями растений.*

АЭРООПЫЛИВАТЕЛЬ — см. *Машины для борьбы с вредителями и болезнями растений.*

АЭРОПОЕЗД (аэровагон) — легкий поезд или автовагон, передвигающийся по рельсам под действием *воздушного винта*, вращаемого двигателем внутреннего сгорания.

Применяется только в опытных конструкциях. Имеет малую силу тяги и низкий к. п. д. при трогании с места и при разгоне.

АЭРОПОРТ — воздушный порт, место для массового приема и выпуска в воздух летательных аппаратов, а также обслуживания пассажиров и персонала. В состав А. входят *аэродром*, аэровокзал, *ангары*, склады и хранилища горючих и смазочных материалов, авиамастерские, метеостанция, радиостанция, осветительное оборудование и др. технические службы, обеспечивающие регулярность воздушных сообщений.

АЭРОПЫЛЬ — смесь каменноугольной или сланцевой пыли с воздухом.

АЭРОРЕФРИЖЕРАЦИЯ — система охлаждения воздухом пониженной т-ры судовых жилых и служебных помещений.

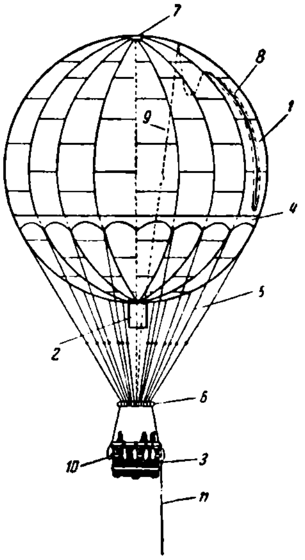
АЭРОСАНИ — самоходные сани, приводимые в движение силой тяги воздушного винта. Винт получает вращение от двигателя внутреннего сгорания, расположенного в задней части саней. А. обычно имеют три лыжи: две позади и одну впереди. Поворот А. осуществляется поворотом передней лыжи с помощью рулевого механизма.

При двигателе соответствующей мощности А. могут быть использованы для движения по любому снежному покрову. Скорость А. в зависимости от мощности двигателя может быть от 25 до 140 *км/час.*

АЭРОСТАТ — летательный аппарат легче воздуха, плавающий в воздухе благодаря подъемной силе заключенного в оболочке А. газа, обычно водорода, иногда гелия. А. делятся на неуправляемые и управляемые. К неуправляемым относятся сферические свободные А., или воздушные шары, и привязные, т. н. змейковые А. К управляемым А. относятся *дирижабли.*

Сферические свободные А. применяются для исследования атмосферы (А., субстратостаты, *стратостаты*) и для спортивных целей. Привязные А. подразделяются на А. наблюдения и А. заграждения; они поднимаются на тросе, разматываемом с моторизованной лебедки. А. наблюдения могут служить наблюдательной вышкой для разведки поля боя и корректирования артиллерийского огня, а в Арктике — с целью ледовой разведки с ледокола. А. заграждения поднимаются без людей и предназначены для ограждения важных объектов и городов от налетов неприятельских самолетов. А. заграждения широко применялись в системе ПВО Москвы и др. городов СССР во время Великой Отечественной войны.

Из 24 мировых рекордов полета на сферических свободных А. 17 принадлежат СССР. Устройство сферического А. таково (фиг.): оболочка *1* наполняется газом через аппендикс *2*, остающийся открытым во все время полета. Корзина *3* подвешивается к оболочке А. при помощи тканевого пояса *4*, от к-рого идут стропы *5* к обручу *6*. Вверху оболочки имеется клапан *7*, открывающийся для выпуска части газа с целью снижения А. Разрывное полотнище *8* наклеивается на прорезь в оболочке и отрывается от нее пилотом при помощи веревки *9* в случае необходимости быстро выпустить газ из оболочки (при посадке). К корзине А. подвешиваются мешки *10* с балластом (песком). Пилот выбрасывает балласт по частям для поддержания или увеличения высоты полета. Для торможения спуска выпускается из корзины канат-гайдроп *11*.



АЭРОСТАТИКА — часть *аэромеханики*, изучающая законы относительного покоя газов, а также законы взаимодействия покоящегося газа с находящимися в нем неподвижными твердыми телами.

АЭРОФИЛЬНОСТЬ — свойство частиц нек-рых веществ «смачиваться воздухом», т. е. сцепляться с пузырьками воздуха в жидкости. Такие вещества при флотации легко и полно выделяются в *концентраты.*

АЭРОФИЛЬТР — *биофильтр* с принудительной вентиляцией.

АЭРОФОТОАППАРАТ — аппарат, применяемый для фотографирования местности с самолета. Фотографирование производится на пленку, на к-рой в зависимости от ее длины можно сделать до 200 снимков. С целью увеличения площади, охватываемой одним аэрофотоснимком, А. снабжается широкоугольным объективом либо применяется А. с несколькими (до 9) объективами, из к-рых один — центральный — направлен своей оптической осью перпендикулярно к поверхности земли, а остальные наклонены осями к горизонту или перед ними поставлены отклоняющие призмы. Для мелкомасштабных съемок применяются А. с короткофокусными объективами (12—18 *см*), для крупномасштабных — с длиннофокусными объективами (до 36 *см* и больше). Масштаб аэрофотоснимка $\frac{1}{M}=\frac{F}{H}$, где F — фокусное расстояние объектива; H — высота полета самолета.

АЭРОФОТОСЪЕМКА — см. *Съемка.*

АЭРОФОТОТРАНСФОРМАТОР — оптико-механический прибор для обработки аэрофотоснимков. При фотографировании с самолета оптическая ось объектива аэрофотоаппарата обычно не остается вертикальной вследствие колебаний самолета в полете. Поэтому полученные аэрофотоснимки представляют собой не план, а перспективу местности и притом для каждого аэрофотоснимка различную. А. перепроектирует аэрофотоснимки так, что на плоскости его экрана получается плановое изображение местности, к-рое закрепляется немедленно на фотобумаге.

Б

БАБА — **1.** Ударная часть ручного или механического *копра*, изготовляемая из стали или чугуна. Б. также наз. деревянная болванка, предназначаемая для ручной забивки небольших свай.

2. Основная масса падающих частей ковочных и штамповочных *молотов*. Обычно Б. имеет паз в форме ласточкина хвоста для крепления верхнего штампа или бойка.

БАБАШКА — *пробельный материал* (в полиграфии), стороны к-рого равны 48 *пунктам* каждая, а рост — 54 пунктам.

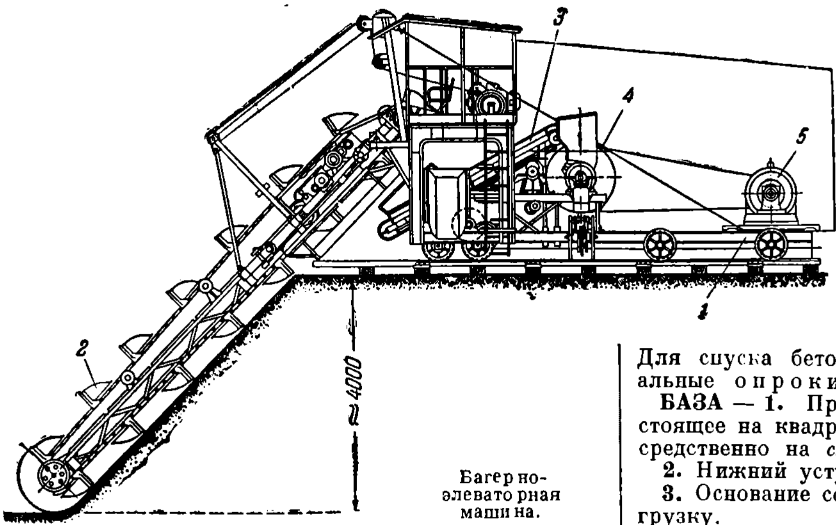
БАББИТ —см. *Антифрикционные сплавы.*

БАБКА — часть металлорежущего станка, являющаяся опорой главного *шпинделя* или устройства, поддерживающего свободный конец обрабатываемого изделия. В *токарных станках* различают соответственно переднюю и заднюю Б.

БАГЕР — см. *Экскаваторный (багерный) способ торфодобывания.*

БАГЕРНО-ЭЛЕВАТОРНЫЙ СПОСОБ ТОРФОДОБЫВАНИЯ — способ, основанный на использовании для целей экскавации пнистой залежи багерно-элеваторной машины и заменяющий трудоемкий элеваторный способ добычи кускового торфа. Багерно-элеваторная машина (фиг.) состоит из рамы *1*, ковшевого устройства *2*, перемещающегося как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Экскавируемая ковшами торфяная масса передается с помощью укороченного элеватора-питателя *3* в торфяной пресс *4*, приводимый в действие электродвигателем *5*. Все дальнейшие операции выполняются так же, как и при др. способах добычи машинноформованного (экскаваторного) торфа (см. *Экскаваторный (багерный) способ торфодобывания*).

При добыче торфа багерно-элеваторным способом на торфопредприятиях небольших и средних мощностей работают как электрифицированные багерно-элеваторные машины, так и машины с паровым двигателем. Для механизации стилки торфа, добытого багерно-элеваторными машинами, применяются стилочные машины. В этом случае каждая багерно-элеваторная машина обслуживается одной стилочной машиной и бункером-питателем, к-рый загружается торфом, пока стилочная машина находится в работе. Производительность машины при двухсменной работе и ручной стилке торфа составляет около 7—8 тыс. *т* воздушно-сухого торфа за сезон, а при механизированной стилке — около 15—18 тыс. *т*.

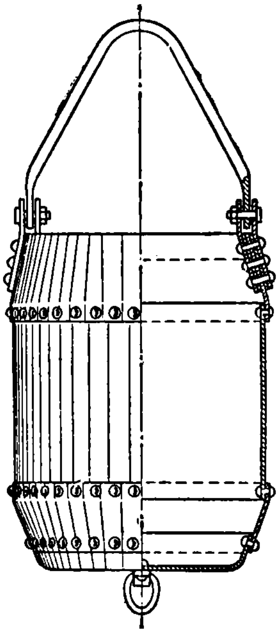


Багерно-элеваторная машина.

БАГЕРНЫЙ НАСОС — одноступенчатый центробежный насос, изготовленный из материалов повышенной прочности, приспособленный для перекачки жидкости, содержащей довольно крупные твердые частицы. Б. н. часто применяются при гидравлическом удалении золы из крупных котельных, а также при добыче торфа гидравлическим способом. См. *Гидроторф.*

БАГЕТ — узкая, обработанная под более или менее сложный профиль, полированная деревянная планка. Употребляется для портретных рамок. Багетом называют также узкие деревянные бруски. См. *Пиломатериалы.*

БАДЬЯ — сосуд, применяемый для спуска и подъема различных грузов при проходке стволов шахт. Б. проходческая (фиг.) — конструкция бочкообразной формы из листовой стали толщиной 6—10 *мм*. Емкость бадей от 0,5 до 2 $м^3$ и выше. Высота бадьи 1,1—1,25 *м*. Для спуска бетона и раствора применяются специальные опрокидные бадьи емкостью 0,5—1,0 $м^3$.



Бадья проходческая.

БАЗА — **1.** Профилированное основание *колонны*, стоящее на квадратном *плинте*, постаменте или непосредственно на *стилобате*.

2. Нижний уступ сложного цоколя, постамента.

3. Основание сооружения, воспринимающее его нагрузку.

БАЗАЛЬТ — плотная излившаяся горная порода, состоящая из темноокрашенных минералов и вулканического стекла, залегающая в виде мощных покровов, куполов и штоков.

Минералогический состав Б.: плагиоклаз (обычно лабрадор), авгит и оливин.

Объемный вес Б. 2900—3000 *кг/м³*, предел прочности при сжатии 2500—5000 *кг/см²*. Б. очень тверд, трудно обрабатывается, отличается хрупкостью.

Б. применяется для изготовления щебня для бетона. Из расплавленного Б. изготовляются трубы, брусчатка для мостовых, изоляторы, плитки для полов.

БАЗИЛИКА — греческий, позже — римский тип общественного здания, вытянутого вдоль главной оси и разделенного внутренними *колоннами* на 3—5 пролетов (*нефов*). Средний пролет выше крайних и имеет в возвышающихся стенах окна.

БАЗИС — отрезок прямой линии на местности, точно измеряемый. Служит вместе с измеренными углами для вычисления длин др. линий, в натуре не измеряемых, но связанных с Б.

БАЙЕРА СПОСОБ — применяемый в металлургии алюминия способ извлечения глинозема из бокситов (разработан в России в 1899). По этому способу тонко измельченный боксит смешивают с крепким раствором едкого натра и нагревают при т-ре около 160° в течение 2—8 часов. Операция производится в железных *автоклавах* под давлением в 5—6 *ат* при постоянном перемешивании. Окись алюминия реагирует с едкой щелочью: $2NaOH + Al_2O_3 = Na_2O \cdot Al_2O_3 + H_2O$ с образованием алюмината натрия, к-рый остается в растворе. После разбавления его водой до уд. в. 1,23 раствор направляется на фильтрацию. При прибавлении небольшого к-ва свежеосажденного гидрата окиси алюминия $[Al(OH)_3]$ и перемешивании раствора начинается гидролиз. В осадок выпадает гидрат окиси алюминия. Полученный осадок промывается для извлечения щелочи, прокаливается для удаления гидратной воды и направляется в электролиз. Б. с. применим для малокремнистых бокситов.

БАЙКА — шерстяная, слегка валяная и начесанная ткань саржевого *переплетения нитей*. Употребляется для теплой одежды и одеял. Наименование Б. применяется также к нек-рым сортам хлопчатобумажной *бумазеи*.

БАЙПАС — см. *Вентиль*.

БАК — **1.** Сосуд из листового металла, керамики, дерева, строительных материалов, железобетона и т. п. для собирания, хранения или распределения различных жидкостей.

2. См. *Судовые надстройки*.

БАК ПИТАТЕЛЬНЫЙ — резервуар цилиндрической или прямоугольной формы, устанавливаемый перед насосами, подающими воду в паровые котлы. Б. п. обычно снабжается приспособлениями для наблюдения за уровнем в нем воды в виде водомерного стекла или поплавкового указателя и штуцерами для впуска воды и выпуска ее помимо питательной линии.

БАКАНЫ — см. *Пигменты минерально-органические*.

БАКАУТ, гуаяк, железное дерево, растущее в Вест-Индии; отличается высокими механическими свойствами. Объемный вес 1,1—1,4; твердость в торцовой плоскости 1520 *кг/см²*, в радиальной 1340 *кг/см²*. Б. хорошо сопротивляется истиранию, содержит до 26% различных смол и около 3% слизистых веществ, образующих с водой эмульсию и уменьшающих трение.

Б. употребляют для подшипников гребных валов, для ползунов лесопильных рам и т. п. Б. отчасти можно заменить древесиной фисташкового дерева, железной березы, белой акации, темир-агача; последний растет в Закавказье (объемный вес 0,77).

БАКБОРТ — левая сторона судна. На Б. ставится красный *отличительный судовой огонь*.

БАКЕЛИЗАЦИЯ — см. *Резольные смолы*.

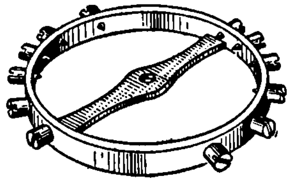
БАКЕН — пловучий навигационный знак на морских и внутренних водных путях для ограждения опасных мест или указания *фарватера*. Б. снабжаются световыми и звуковыми сигналами.

БАКТЕРИСИДЫ — яды, применяемые для борьбы с бактериальными заболеваниями с.-х. растений. Часто совпадают с *фунгисидами*.

БАКШТАГ — **1.** Снасть стоячего *такелажа*, поддерживающая сбоку и сзади рангоутные деревья, дымовые трубы и т. п.

2. См. *Курс корабля*.

БАЛАНС — регулятор часового механизма переносных часов, представляющий собой кольцо, закрепленное на оси при помощи поперечины (фиг.). См. *Часовой спуск*.



Баланс.

БАЛАНС ТЕПЛОВОЙ — равенство между к-вом располагаемого тепла и суммой полезно использованного и потерянного по разным причинам тепла в тепловых аппаратах, агрегатах, тепловых сетях или на станциях. Б. т. обычно представляют в виде уравнения Б. т.; напр., в левой части уравнения Б. т. для котельной установки фигурирует к-во тепла, заключенного в 1 *кг* топлива, а в правой части — сумма тепла, затраченного на образование пара (полезное тепло) и потерянного с уходящими в трубу дымовыми газами, на химический и механический недожог, а также в окружающую среду обмуровкой агрегата. Уравнение Б. т. составляется в двух основных случаях: в целях анализа работы данного теплового объекта на основании опытных данных и при проектировании нового теплового аппарата или агрегата.

БАЛАНСИР — см. *Коромысло*.

БАЛАНСИРНЫЙ ПРЕСС — см. *Винтовой пресс*.

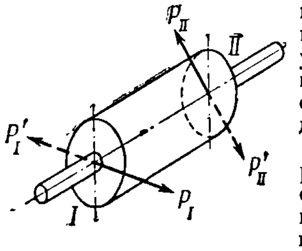
БАЛАНСИРНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ (моментный двигатель или качающийся *серводвигатель*)— электродвигатель малой мощности для специального применения. Ротор Б. э. может делать лишь несколько оборотов или только часть полного оборота, развивая соответствующий момент.

Б. э. применяется для осуществления вспомогательных операций, небольших перемещений, напр. для перестановки электродов в *регуляторе скольжения*, для зажима колонны при перестановке траверсы на сверлильном станке и в др. подобных случаях.

БАЛАНСИРОВКА — операция уравновешивания механизмов.

Применяется гл. обр. для устранения вредного влияния динамических давлений, действующих на опоры быстровращающихся деталей машин. Возникновение динамических давлений, вызывающих дополнительные напряжения в деталях, вибрации и преждевременный износ, можно представить как результат действия центробежных сил инерции. Эти силы в неуравновешенной детали всегда м. б. сведены к двум силам в общем случае балансировки: P_I и P_{II} (фиг.), расположенным в произвольно принятых плоскостях I и II (чаще всего в качестве этих плоскостей выбираются торцовые плоскости). Неуравновешенность в плоскости I (или соответственно в плоскости II) харак-

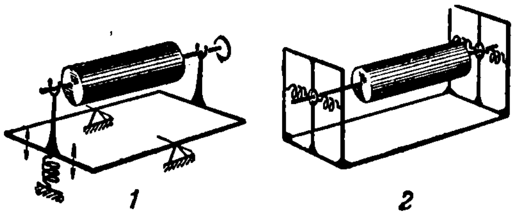
теризуется величиной силы P_I, отнесенной к угловой скорости вращения ω. Эта величина, измеряемая обычно в *гсм*, наз. д и с б а л а н с о м. Неуравновешенность устраняется добавлением двух противовесов, создающих силы инерции P'_I и P'_{II}, равные и противоположно направленные силам инерции P_I и P_{II}. Вместо установки противовесов можно удалить в противоположном направлении соответствующее к-во материала детали.



Нахождение величины и расположения противовесов можно выполнить только при сообщении быстрого вращения балансируемой детали на специальных балансировочных машинах. Поэтому данный вид Б. наз. д и н а м и ч е с к и м. Для деталей, имеющих небольшое отношение длины к диам., можно ограничиться установкой одного противовеса в произвольно выбранной плоскости, принимая его величину и расположение так, чтобы центр тяжести детали с противовесом расположился на оси вращения. Эта Б. наз. с т а т и ч е с к о й, т. к. она выполняется на основании условия, что деталь находится в равновесии при любом положении, если центр тяжести лежит на оси вращения.

БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ СТАНОК — устройство для определения величины и положения неуравновешенных масс вращающихся изделий с целью их *балансировки*. На фиг. изображены основные схемы Б. с.

В Б. с. с п о д р е с с о р е н н о й р а м о й *1* деталь устанавливается в подшипниках на жесткую раму и приводится во вращение. При неуравновешенности детали рама с деталью начинает колебаться. Размах этих колебаний позволяет вычислить величину неуравновешенных сил. Плоскость действия неуравновешенных сил определяют, создавая особым приспособлением — к о м п е н с а т о р о м — искусственные центробежные силы, гасящие колебания рамы.



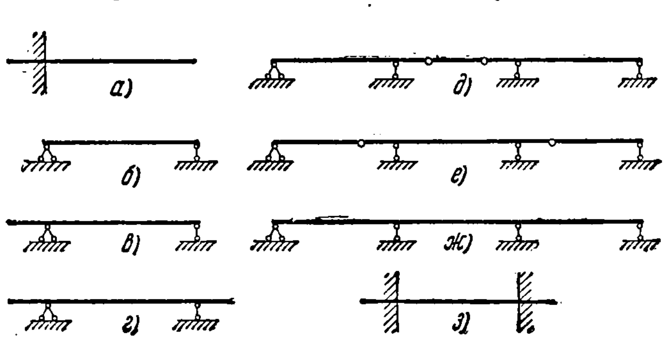
В Б. с. с у п р у г и м и о п о р а м и *2* деталь устанавливается на них и приводится во вращение. Под влиянием неуравновешенных масс обе опоры совершают колебательные движения. По их амплитуде и фазовому углу можно вычислить величину и положение добавочных масс, необходимых для уравновешивания детали. Преимуществами Б. с. второго типа являются быстрота определения неуравновешенности и возможность механизации вычислительных работ; это позволяет устанавливать их на автоматических станочных линиях.

БАЛАНСЫ (древесина балансовая) — круглый неполномерный лесоматериал длиной 1—3 *м* и диам. 8—25 *см* из ели, пихты, осины, тополя и сосны. Служит сырьем для пр-ва *целлюлозы*, а также химической переработки.

БАЛАТА — красновато-коричневая гуттаперчеобразная масса, получаемая из млечного сока деревьев, произрастающих в Бразилии, Гвиане и др. Б. при нагревании до 50° делается пластичной; уд. в. 1,04. Применяется в пр-ве приводных ремней (балатных).

БАЛИНИТ — слоистый древесный материал, изготовляемый из химически обработанного березового *шпона*, пропитанного водно-спиртовым раствором феноло- или крезолоформальдегидной смолы. Б. изготовляют листовой (толщиной 1—6 *мм*) и плитовой (толщиной 20—60 *мм*). Объемный вес 1,2—1,45; предел прочности сжатию вдоль волокон 1200 *кг/см*^{2}. Б. применяют в авиастроении.

БАЛКА — стержень, работающий на изгиб от действия поперечных сил. Основные схемы Б. (фиг.): 1) к о н с о л ь (*а*), имеющая один конец защемленный, а другой свободный; 2) п р о с т а я двухопорная Б. (*б*) с шарнирными опорами по концам, одной подвижной и второй неподвижной; 3) о д н о- и д в у х к о н с о л ь н а я Б. (*в*, *г*), отличающаяся от предыдущей наличием свешивающихся консолей на одном или обоих концах; 4) ш а р н и р н о - к о н с о л ь н а я Б. (*д*, *е*) — многопролетная с шарнирами в пролете; 5) н е р а з р е з н а я Б. (*ж*) — многопролетная без промежуточных шарниров; 6) Б. с д в у х с т о р о н н и м защемлением (*з*). Первые четыре схемы Б. статически определимы, пятая и шестая — статически неопределимы (см. *Статически неопределимая система*).



Различают также Б.: а) по р о д у о п о р — лежащие на жестких опорах, отдельных упругих опорах и сплошном упругом основании; б) по ф о р м е п о п е р е ч н о г о с е ч е н и я — прямоугольные, круглые, тавровые и иной формы; в) по р о д у м а т е р и а л о в — деревянные, металлические и железобетонные. Деревянные Б. делятся на простые и составные, состоящие из нескольких брусьев или досок. Металлические Б. бывают: прокатные, сварные, клепаные, а по форме, кроме того, со сплошной стенкой и решетчатые. Б. равного сопротивления изгибу выполняются с переменным сечением.

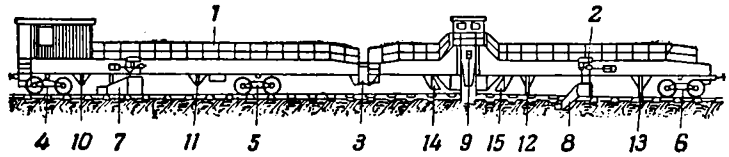
БАЛЛАС — см. *Алмаз*.

БАЛЛАСТ — **1.** Щебень, песок, гравий, доменный шлак и др. материалы, применяемые для образования балластного слоя, являющегося важной частью верхнего строения пути и служащего для восприятия давления шпал и равномерного распределения его на земляное полотно, а также для удержания шпал от сдвига и смягчения ударов колес о рельсы. Лучшим, хотя и дорогим материалом для Б. является щебень; весьма распространены также гравий и песок.

2. Груз для увеличения веса *локомотива*, *аэростата* и др. См. *Балластировка*.

БАЛЛАСТ ТОПЛИВА — негорючая часть топлива, к-рой для твердых топлив условно причисляют только воду и минеральные примеси (золу). Б. т. для каменных углей 20—25%, для бурых углей 50—60%, для торфа 60% и для дров 40—55%. У газообразного топлива к балласту причисляют пары воды, углекислый газ и азот, содержание к-рых в богатом естественном газе не превышает 10%, а в искусственном генераторном газе может доходить до 60%.

БАЛЛАСТЕР—путевая машина, предназначенная для работ по подъемке пути на балластный слой толщиной до 25 *см*, для рихтовки или передвижки пути, а также для выгребки загрязненного балласта при помощи выгребных ножей. Б. передвигается паровозом со скоростью 10—15 *км/час*. Основанием Б. являются (фиг.) две металлические рамы *1* и *2*, соединенные шарниром *3* и опирающиеся на три двухосные вагонные тележки *4*, *5* и *6*. Рабочими механизмами Б. являются: два дозаторных крыла *7* и *8*, служащих для забора балласта с обочины и подачи его на путь (дозировка); подъемная рама *9* с шестью парами роликов, захватывающих головку рельса для подъемки пути и засыпки балласта под шпалами; комплект рельсовых щеток *10*, *11*, *12* и *13* и шпальных *14* и *15* для очистки рельсов и шпал от балласта; штурвал для поперечной сдвижки



фермы при раздвижке путей. Управление механизмами Б. пневматическое, а необходимый для этого сжатый воздух поступает от паровоза, передвигающего Б.

Идея механизации путевых работ с помощью Б. впервые осуществлена советскими инженерами. Применение Б. облегчает труд, обеспечивает высокую производительность путевых работ, сокращает сроки сооружения и реконструкции ж.-д. путей.

БАЛЛАСТИРОВКА — **1.** Работы по укладке, замене и ремонту балласта, способствующие сохранению пути и подвижного состава ж. д. Осуществляются при помощи *балластеров*, воздуходувок, пневмоэлектроподбоек.

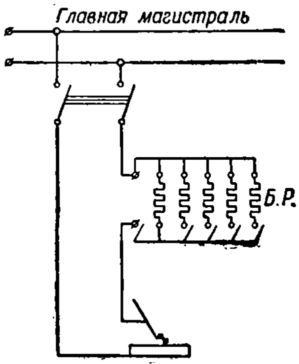
2. Б. л о к о м о т и в о в (электровозов) — искусственное увеличение их веса путем размещения на них груза — *балласта* для повышения сцепного веса локомотива и, как следствие, увеличения силы тяги соответственно мощности машины.

3. Загрузка кораблей бесполезным грузом — б а л л а с т о м (гл. обр. водой) для обеспечения необходимых мореходных качеств (см. *Мореходность*). При плавании судна без груза Б. производится для достаточного погружения винтов, обеспечения устойчивости судна на курсе или необходимой поперечной остойчивости. При плавании с полным грузом Б. обычно вызывается требованием придать судну надлежащую осадку носом и кормой (*дифферент*) или выравнить *крен*. Общее к-во водяного балласта составляет 15÷20% полной грузоподъемности судна.

БАЛЛАСТНАЯ СИСТЕМА — см. *Судовая система*.

БАЛЛАСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — *электрическое сопротивление*, предназначенное для поглощения части электрического напряжения, не могущей быть использованной потребителем тока. Б. с. включают последовательно с потребителем электрического тока.

БАЛЛАСТНЫЙ РЕОСТАТ — омическое сопротивление, включаемое в электрическую цепь для ограничения величины тока цепи. Б. р. применяется, напр., в электросварке, где он включается в цепь сварочного поста последовательно с дугой и предназначается для ограничения величины тока при коротком замыкании и для регулирования сварочного тока. Последнее производится путем изменения величины сопротивления реостата. Встречаются также и стабилизирующие Б. р., выполняющие одновременно функции реостата и стабилизатора. Схема включения Б. р. приведена на фиг.



БАЛЛИСТИКА — наука о законах движения снарядов (пуль). Б. делится на две части: Б. в н у т р е н н ю ю, изучающую законы движения снаряда в канале ствола и процессы, сопровождающие выстрел из огнестрельного оружия, и Б. в н е ш н ю ю, изучающую законы полета снаряда в воздухе от момента окончания действия на него пороховых газов до момента достижения им цели.

БАЛЛОН — стальной цилиндрический сосуд для хранения и транспортировки сжатых или сжиженных газов. Б. делают объемом от 5 до 50 *л* на рабочие давления 20—125 *ат*. Отверстие Б. закрывается особым вентилем, снабженным патрубком для присоединения газового шланга.

Резьбы патрубков различны для разных газов; это исключает возможность ошибочных присоединений Б. как при наполнении, так и в эксплуатации.

В Б. хранят в сжиженном виде: CO_2, NH_3, Cl_2, SO_2 и др., в с ж а т о м виде: O_2, N_2, H_2, воздух и др.

БАЛЛОННАЯ ТКАНЬ — прорезиненная ткань (перкаль, шелк), обладающая незначительным весом (60—120 *г/м²*), высокой газонепроницаемостью и прочностью. Применяется для изготовления оболочек воздушных шаров, аэростатов, дирижаблей, газгольдеров и т. п.

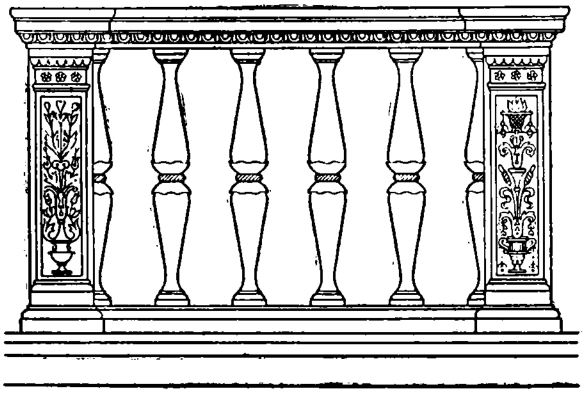
БАЛЬЗАМЫ—продукты жизнедеятельности нек-рых древесных пород, гл. обр. хвойных, накапливаемые в специальных вместилищах (смоляных ходах) и вытекающие при повреждении последних. Представляют собой сложные смеси смол и эфирных масел. Главным методом добычи является *подсочка* (повторное нанесение ран дереву).

Б.— обычно душистая, густая, маслянистая жидкость светложелтого и темнокоричневого цвета, твердеющая на воздухе, с горьким, но часто приятным, острым вкусом.

Практическое значение имеют копайский и перуанский Б. (Южн. Америка), меккский и стираксовый (Африка), применяемые в медицине и парфюмерии, и терпентины (канадский Б., канифоль и др.). Канадский Б. получают из канадской пихты; в свежем виде бесцветная прозрачная жидкость, уд. в. 0,498, показатель преломления света одинаковый со стеклом; применяется канадский Б. для склеивания стекол оптических приборов, крепления предметных стекол в

микропрепаратах и т. д. Некоторое сходство с канадским Б. имеет пихтовый Б., получаемый из *живицы* сибирской пихты.

БАЛЮСТРАДА — монументальное (обычно каменное) ограждение из точеных *балясин*, укрепленных

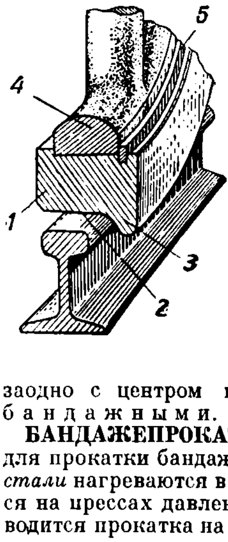


на нижнем брусе между опорными тумбами, связанных поверху обвязкой — поручнем (фиг.).

БАЛЯСИНЫ — точеные стойки (каменные, деревянные), составляющие ограждение в *балюстраде*.

БАМБУК — древовидное злаковое растение (до 490 видов); растет на Черноморском побережье Кавказа и южном берегу Крыма, в Китае, Индии, Японии. Объемный вес 0,4; предел прочности при сжатии вдоль волокон 904 *кг/см*^{2}. Огнестоек. Идет на изготовление водопроводных труб, на строительные леса (подмости), на постройку мостов, для изготовления музыкальных инструментов, спортивного инвентаря, мебели, бумаги и т. п.

БАНДАЖ — стальной съемный обод паровозных или вагонных колес (фиг.). Б. *1* имеет поверхность катания *2* и гребень *3*, соответствующие профилю головки рельса; у средних сцепных (ведущих) колес паровозов гребней может не быть.



Б. надевается на колесо в разогретом состоянии при т-ре около 300°.

Для удержания Б. на колесном центре *4* служит укрепляющее кольцо *5*. Б. изготовляются цельными без шва из высококачественной углеродистой мартеновской стали и для повышения износоустойчивости подвергаются специальной термической обработке. Б. может быть отлит и прокатан заодно с центром колеса; такие колеса наз. безбандажными.

БАНДАЖЕПРОКАТНЫЙ СТАН — стан, служащий для прокатки бандажей ж.-д. колес. Слитки *бандажной стали* нагреваются в печах, осаживаются и прошиваются на прессах давлением до 10 000 *т*, после чего производится прокатка на стане, имеющем черновую и чистовую клети; в последней бандаж получает окончательную форму. После прокатки бандажи калибруются на прессе и подвергаются закалке и отпуску.

БАНДАЖНАЯ СТАЛЬ — сталь, применяемая для изготовления бандажей ж.-д. колес. Содержит 0,5—0,8% C, 0,6—0,9% Mn, 0,15—0,35% Si и до 0,05% S и P. Для повышения износоупорности Б. с. в нее иногда добавляют до 0,5% Cr. Б. с. должна иметь предел прочности 75—90 *кг/мм*^{2} при относительном удлинении до 10%.

БАНКЕТ — невысокий земляной вал вдоль верхнего края выемки ж.-д. полотна, служащий для предохранения выемки от стекания в нее воды.

БАННИК — принадлежность для чистки и смазки орудийного (минометного) ствола, состоящая из щетинной щетки цилиндрической формы, навинчиваемой на звеньевое древко, имеющее длину на 1 *м* больше ствола орудия. При помощи Б. после стрельбы канал ствола орудия моется мыльной водой или керосином, а затем смазывается пушечной смазкой.

БАР— **1.** Единица давления, равная давлению, к-рое испытывает плоская поверхность в 1 *см*^{2} под действием равномерно распределенной нагрузки в 1 *дн*. Раньше называлась «бария».

2. Единица давления, равная одной гектопьезе (см. *Пьеза*), или 10^6 *дн/см*^{2}. В СССР эта единица в настоящее время не употребляется; производная от нее — миллибар — нашла широкое применение в метеорологии. 1 миллибар = 1000 *дн/см*^{2} = 0,75 *мм* рт. ст. Нормальное атмосферное давление в миллибарах будет выражаться числом 1013,3 миллибара.

3. Механизм *врубовой машины*, несущий режущую цепь.

БАРАБАН — деталь машин и аппаратов, имеющая форму полого цилиндра, реже — конуса. Канатный, или цепной, Б. является частью грузоподъемных машин, предназначенной для наматывания тягового каната или цепи. Пружинный Б.— металлическая коробка, заключающая в себе спиральную пружину в различных пружинных механизмах, напр. в часах. Б. парового котла — стальной толстостенный цилиндрический сосуд длиной до 10—12 *м* и диам. до 1,5 *м*. Цельнокованные Б. изготовляются из одного слитка весом до 200 *т* (см. *Барабан котла*).

Б. наз. также нек-рые машины, в к-рых Б. служит основным элементом. Так, очистной Б. является машиной для очистки отливок от песка. Изделия загружаются в медленно (20—50 об/мин) вращающийся Б. и, подвергаясь взаимным ударам и трению, освобождаются от налипшего песка. Полировальный, или галтовочный, Б.— машина для полировки (галтовки) мелких металлоизделий. По способу работы подобен предыдущему: изделия приобретают блеск вследствие трения об абразивный порошок и опилки или стальные шарики, загружаемые вместе с ними в Б.

В архитектуре Б. наз. цилиндрическая или многогранная венчающая часть сооружения, покоящаяся на центральных конструкциях здания и несущая купол; служит для освещения центрального пространства, перекрытого сводом через окна в стене Б.

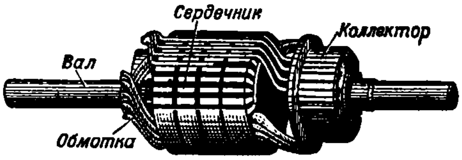
БАРАБАН КОТЛА — обычно цилиндрический резервуар, к-рый изготовляется сварным, цельнокованным или — реже — клепанным. При давлении свыше 100 *ат* Б. к. выполняется цельнокованным или сварным с толщиной стенок, доходящей до 120 *мм* и выше. Б. к. служит для приема и распределения питательной воды, разделения воды и получаемого пара и последующей осушки пара, т. е. выделения из пара увлеченных им мелких частиц воды.

БАРАБАН СУШИЛЬНЫЙ — **1.** Устройства для сушки сыпучих материалов. Обычно обогревается топочными газами. Наиболее распространены Б. с. прямого действия, в к-рых материал соприкасается

непосредственно с теплоносителем. Вещества, изменяющиеся под влиянием дымовых газов, высушиваются в Б. с. непрямого действия; в последних тепло передается через стенки. Б. с. смешанного действия сочетают оба принципа нагревания.

2. Устройство для сушки текстильного товара после мокрой обработки. Б. с. представляет собой полый цилиндр из тонкого медного листа с чугунными днищами, смонтированными на металлических стойках, обогреваемый изнутри паром. Высушиваемая ткань последовательно огибает барабаны.

БАРАБАННАЯ ОБМОТКА — обмотка, применяемая для якоря электрических машин, устраиваемая т. о., что все ее проводники располагаются на внешней поверхности якоря. Для лучшего укрепления и уменьшения воздушного зазора машины проводники Б. о. закладываются в пазы, устроенные на сердечнике якоря



(фиг.). Название Б. о. присваивается обычно обмоткам машин постоянного тока. Б. о. состоит из отдельных секций, концы к-рых припаиваются к коллекторным пластинам.

БАРАБАННАЯ ПРОБА — проба, служащая для определения механических качеств доменного кокса. Производится путем выявления неразрушающейся (ниже известной величины кусков) части кокса в результате его обработки на специально сконструированном барабане.

БАРАТ — железный вращающийся цилиндрический или шестигранный барабан, в к-ром алкалицеллюлоза обрабатывается сероуглеродом при получении *вискозы*. Имеет двойные стенки для охлаждения.

Барашек.

БАРАШЕК — гайка (фиг.) с двумя лопастями для облегчения затяжки или отвинчивания гайки вручную.

БАРБИТУРОВАЯ КИСЛОТА — малонилмочевина. В водном растворе имеет слабокислую реакцию. Производные Б. к. применяются как снотворные средства. См. *Веронал*.

БАРБОТЕР — устройство для продавливания тонких струй или пузырьков газа или пара сквозь слой жидкости. Применяется для перемешивания и испарения жидкостей, нагревания и охлаждения жидкостей и газов, насыщения газов парами, *абсорбции* и пр. См. *Абсорбер*.

БАРГОУТ — пояс утолщенной части наружной обшивки деревянных судов, лежащий на уровне воды нагруженного судна. Служит для предохранения обшивки от ударов плавающих тел (бревен, льдин и т. п.)

БАРЕЛЬЕФ (низкий рельеф) — скульптурное изображение, лишь немного возвышающееся над поверхностью фона в отличие от *горельефа* (высокий рельеф).

БАРЕТТЕР — сопротивление, состоящее из железной проволоки, помещенной в стеклянном баллоне с водородом. Применяется для поддержания постоянства силы тока в цепи, куда Б. включается последовательно. При повышении напряжения, а в зависимости от него и т-ры проволоки сопротивление Б. увеличивается так, что сила тока практически остается постоянной. Применяется Б. в цепях катода электронных ламп, проекционных ламп и др. См. *Железоводородное сопротивление*.

БАРЖА — большемерное судно для грузовых перевозок по внутренним водным путям крупных речных и озерных систем. Самоходные Б. строятся обычно стальными и снабжаются газогенераторной или дизельной силовой установкой. Они часто служат в качестве наливных для перевозок жидкого горючего, реже бывают сухогрузными, для транспорта общих грузов. Несамоходные (буксируемые) Б. строятся также из дерева, а для стационарных судов — из железобетона.

Деревянные Б. являются распространенным типом сухогрузных судов. Основные достоинства их — прочность и долговечность при сравнительно невысокой стоимости. Длина их доходит до 100 *м*, грузоподъемность — до 3500 *т*. Более мелкие Б., грузоподъемностью 20—100 *т*, наз. баркасами.

БАРИЙ (Ba) — хим. элемент II группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 137,36, порядковый номер 56; белый металл, уд. в. 3,6; т-ра плавления 850°. Быстро окисляется на воздухе. В природе встречается в виде минералов витерита ($BaCO_3$) и тяжелого шпата ($BaSO_4$) — барит. Может быть получен восстановлением окиси бария алюминием или кремнием. Хлористый Б. ($BaCl_2 \cdot 2H_2O$) — бесцветные кристаллы; получается восстановлением барита до сернистого Б. (BaS) и растворением последнего в соляной кислоте. Применяется в сельском хозяйстве и медицине. Карбонат Б. ($BaCO_3$) применяется в керамической и стекольной пром-сти. Окись Б. (BaO) — белый порошок; получается прокаливанием $BaCO_3$ с углем. Применяется для получения перекиси бария. Перекись Б. (BaO_2) — белый, трудно растворимый в воде порошок. Применяется для получения перекиси водорода (H_2O_2), для беления шелка и растительных волокон. Сульфат Б. ($BaSO_4$) применяется для изготовления белил, в пр-ве бумаги и т. п.

БАРИЛЬЕТ (газосборник) — закрытый железный желоб, устанавливаемый на печах коксовой батареи, соединенный посредством чугунных стояков с камерами печей. В Б. собирается и смешивается прямой газ и происходит первичная очистка его от *фусов*. Различают «мокрую» и «сухую» конструкции Б. Первая применяется на газовых заводах. Постоянный уровень воды в ней поддерживается с помощью сифона. «Сухая» конструкция принята на коксовых заводах. Наклон Б. обеспечивает сток конденсата из него. Газ орошается из форсунок аммиачной водой для удаления фусов и отсасывается эксгаустером. Давление газа в Б. должно быть на 2—5 *мм* вод. ст. выше атмосферного. В периоды загрузки шихты и выдачи кокса печи отключаются от Б.

БАРИСФЕРА — см. *Строение Земли*.

БАРИТ (тяжелый шпат) — минерал $BaSO_4$ ромбической сингонии. Цвет белый, медовый, голубой, красный; блеск стеклянный; твердость 3,0—3,5; уд. в. 4,3—4,7. Встречается в жилах или залежах, обычно вместе с рудами свинца, меди, цинка, серебра и др.

Широко применяется в пром-сти: как утяжелитель добавляется в мелко измолотом виде к глинистым растворам для цементации рыхлых пород при бурении на нефть; в качестве сырья для изготовления солей и препаратов Ba, используемых в пиротехнике (зеленые огни); в кожевенном деле; в сахарном и керамическом пр-вах; для изготовления специальных стекол, высококачественных белил, цветных красок и пр.; в качестве главной составной части штукатурки для стен рентге-

новских лабораторий с целью защиты работников от вредного действия рентгеновских лучей.

БАРК — *парусное судно* с тремя и бо́льшим к-вом мачт.

БАРКА — 1. Деревянный, а иногда железный резервуар для крашения или отбеливания тканей, имеющий по ширине больший размер, чем в глубину. Над Б. помещается валик, получающий вращение от привода. В Б. устраиваются направляющие ролики и перфорированная паровая труба для подогрева жидкости. Б. заполняется красящей или отбеливающей жидкостью, и через нее пропускается ткань жгутом или врасправку.

2. Несамоходное деревянное судно для грузовых перевозок по внутренним водным путям. Суда барочного типа обладают малой прочностью и тихоходностью; постройка крупных и средних судов этого типа прекращена.

БАРКАЛАИТ — см. *Древесина искусственная.*

БАРКАС — 1. Судовая *шлюпка* большого размера, длиной от 9 до 12 *м*. Служит для перевозки команды и грузов. Имеет от 14 до 22 весел. Иногда снабжается паровой машиной (п а р о в о й Б.) или двигателем внутреннего сгорания (м о т о р н ы й Б.).

2. Несамоходное деревянное речное судно.

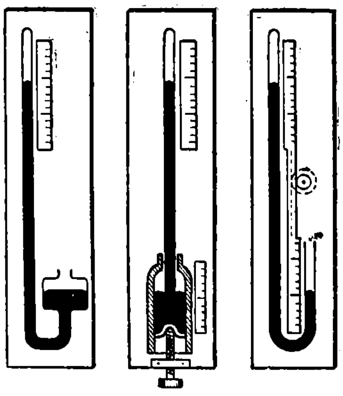
БАРКАСЫ — см. *Кожевенное оборудование.*

БАРКЕНТИНА (шхуна-барк) — тип *парусного судна* с тремя или бо́льшим к-вом мачт, характеризующийся тем, что только одна передняя мачта несет рейные паруса, а остальные мачты — гафельные. См. также *Паруса* и *Парусное вооружение.*

БАРКОМЕТР — ареометр для определения плотности дубильных соков и экстрактов. При переводе градусов Б. в удельный вес делят число градусов на 1000 и прибавляют единицу; напр., 25° Б. соответствует уд. в., равному 1,025, поскольку $\frac{25}{1000}+1,0=1,025$. Один градус ареометра Боме равен 6,90° Б.

БАРОККО — см. *Архитектура.*

БАРОМЕТР — прибор для измерения давления окружающего воздуха. На метеорологических станциях применяют ртутные Б. Основные типы ртутных Б. показаны на фиг. Они различаются по точности измерения высоты столба ртути в стеклянной трубке. При изменении высоты столба в трубке меняется уровень в сосуде и тем больше, чем меньше емкость сосуда. В ч а ш е ч н о м Б. *а* это обстоятельство не учитывается. В Б. *б*, у к-рого уровень в сосуде регулируется посредством изгибания винтом замшевого дна, перед отсчетом делений по шкале уровень в сосуде приводится к нулевой точке. В с и ф о н н о м Б. *в* отсчет производится после передвижения шкалы до тех пор, пока ее нулевая точка не совпадет с уровнем мениска ртути в нижнем колене трубки.



а) *б)* *в)*

Для т о ч н ы х измерений в отсчеты, полученные на ртутном Б., вносят поправки, учитывающие влияние т-ры, капиллярности и упругости паров ртути в закрытом колене. Для м е н е е т о ч н ы х измерений пользуются металлическими Б. (см. *Анероид*). Для автоматической непрерывной записи изменений давления воздуха применяют б а р о г р а ф ы. Воспринимающая часть такого прибора состоит из ряда коробок типа анероида, соединенных с пишущим пером.

БАРОСКОП — прибор, наглядно демонстрирующий «потерю веса» телами в воздухе в соответствии с законом Архимеда. Б. состоит из равноплечего коромысла, к концам к-рого подвешены грузы равного веса, когда они находятся в воздухе, но различной плотности и, следовательно, различного объема. Под колоколом воздушного насоса при выкачивании воздуха равновесие нарушается: тело большего объема перетягивает.

БАРОСТАТ — прибор, автоматически поддерживающий заданную низкую т-ру в холодильных камерах.

БАРХ — см. *Бархатное дерево.*

БАРХАТНОЕ ДЕРЕВО (бархат, амурское пробковое дерево) — крупное, стройное, до 20 *м* высотой и 60 *см* диам., быстрорастущее дерево. Распространено в СССР — в Приамурье, Южно-Уссурийском крае и на Сахалине. Древесина от желтовато-золотистого до светлокоричневого цвета, довольно легкая, средней твердости, крупнослойная с красивой текстурой, хорошо обрабатывается и полируется. Особенную ценность представляет кора, составляющая около 8% объема ствола (в коре) и являющаяся заменителем коры пробкового дуба.

БАСОН — тесьма, бахрома, шнуры, кисти и подобные изделия, служащие для украшения платьев и мебели. Басонные изделия изготовляются из пряжи различного происхождения — хлопчатобумажной, льняной, шерстяной, шелковой, искусственного шелка, стеклянных и металлических (медных, серебряных, золотых) нитей. Басонные изделия изготовляются на ткацких станках, ленто- и шнуроплетельных машинах.

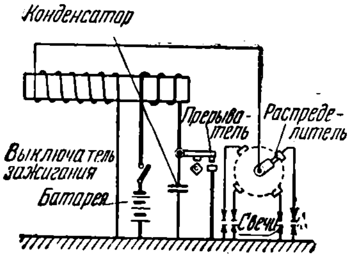
БАССЕЙН — 1. А к к у м у л и р у ю щ и й Б. — искусственное, реже — естественное, водохранилище, служащее для сбора воды при суточном регулировании гидроэлектрических станций. В период малой нагрузки станции Б. наполняется водой при помощи насосов, к-рая затем используется в периоды пиков нагрузки гидроустановки (см. *Гидроэлектрическая станция*). На деривационных ГЭС при безнапорной *деривации* аккумулирующие Б. наз. бассейнами суточного регулирования и наполняются за счет недоиспользования бытового притока.

2. Н а п о р н ы й Б. — элемент станционного узла сооружений деривационной *гидроэлектрической станции*. Задачей напорного Б. является сопряжение деривации и напорного трубопровода. Этот Б. состоит в основном из искусственного водоема и поперечной преграждающей канал стенки с заложенными в ней оголовками напорных трубопроводов.

БАТАН — одна из важнейших частей ткацкого станка (см. *Ткачество*). Б. направляет движение *челнока* с *утком* и удерживает его во время покоя; он же производит прибой к опушке ткани, введенной челноком нити. Б. состоит из деревянного бруса, на обоих концах к-рого имеются челночные коробки, а в верхней части Б. по склизу перемещается челнок. Движение Б. получается с помощью лопастей и кривошипов от батанного вала, находящегося внизу станка.

БАТАРЕЙНОЕ ЗАЖИГАНИЕ — устройство, предназначенное для воспламенения электрической искрой рабочей смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания и состоящее из источника тока (обычно аккумуляторной батареи), ***катушки зажигания*** (*бобины*), ***прерывателя*** тока, ***распределителя*** и ***запальных свечей.***

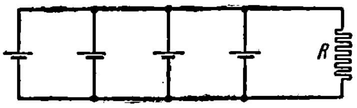
Простейшая схема Б. з. изображена на фиг. Каждый раз, когда распределитель во вторичной цепи подключает очередную запальную свечу, происходит набегание выступа кулачковой шайбы прерывателя на его подвижной контакт. При размыкании прерывателем первичной цепи во вторичной обмотке катушки зажигания индуктируется высокое напряжение, вызывающее искровой разряд в запальной свече.



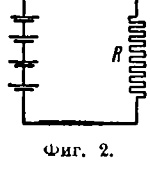
Параллельно прерывателю включен конденсатор, способствующий уменьшению искрения на контактах прерывателя. Конструктивно прерыватель и распределитель объединяются в одном агрегате и приводятся во вращение общим валиком. Изменение момента зажигания производится поворотом прерывателя относительно кулачковой шайбы.

БАТАРЕЯ — 1. Соединение однотипных сооружений, устройств или приборов в единое целое для создания того же типа устройства, отличающегося увеличенной мощностью, емкостью или производительностью. Примеры: радиаторная Б., аккумуляторная Б., сухая Б., Б. печей и т. п.

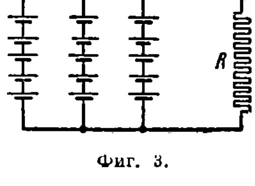
2. Соединение гальванических элементов, аккумуляторов или конденсаторов, применяемое для получения напряжения, тока, емкости или мощности, которых один элемент дать не может. 1) П а р а л л е л ь н о е соединение элементов или аккумуляторов (фиг. 1). Одноименные полюсы соединяются вместе и к ним приключается внешняя цепь (сопротивление R). Ток в цепи равен сумме токов, отдаваемых каждым элементом, а напряжение Б. равно напряжению каждого элемента. При параллельном соединении конденсаторов напряжение Б. равно напряжению каждого из конденсаторов, а общая емкость равна сумме емкостей отдельных конденсаторов. 2) П о с л е д о в а т е л ь н о е соединение (фиг. 2). Элементы соединяются друг за другом разноименными полюсами, а к двум свободным концам приключается внешняя цепь; в этом случае по всем элементам и цепи течет один и тот же ток, но э. д. с. или напряжения всех элементов суммируются.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

При последовательном соединении конденсаторов емкость Б. C и емкости составляющих ее элементов C_1, C_2 и т. д. связаны соотношением

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots,$$

следовательно, емкость Б. меньше емкости отдельных конденсаторов, а напряжение на зажимах Б. больше, чем напряжение одного конденсатора. 3) С м е ш а н н о е соединение (фиг. 3). Несколько групп последовательно включенных элементов соединяются параллельно, или параллельно включенные группы соединяются последовательно. Такое включение имеет целью одновременно использовать преимущества как последовательного, так и параллельного соединения и получить значительную мощность при достаточно большом напряжении. При смешанном соединении получается возможность повысить напряжение и увеличить емкость Б. по сравнению с напряжением и емкостью отдельного конденсатора.

БАТАРЕЯ БУФЕРНАЯ — аккумуляторная батарея, устанавливаемая на электростанциях постоянного тока с целью выравнивания колебаний напряжения и тока, требуемого от генераторов станции при резких колебаниях (толчках) нагрузки. При уменьшении нагрузки напряжение на шинах станции повышается, становясь больше напряжения присоединенной все время к шинам Б. б. Батарея при этом заряжается. При увеличении же нагрузки напряжение на шинах падает ниже напряжения Б. б., к-рая, разряжаясь, помогает генераторам станции работать на возросшую нагрузку; т. о., при наличии Б. б. генераторы м. б. меньшей мощности, чем мощность, соответствующая кратковременным «пикам» нагрузки.

БАТАРЕЯ КОКСОВАЯ — см. *Коксовая печь.*

БАТАРЕЯ НАКАЛА — батарея, обычно аккумуляторная, служащая для накаливания катода (нити) электронных ламп.

БАТОКС — см. *Теоретический чертеж судна.*

БАТОЛИТ — см. *Залегание горных пород.*

БАТОМЕТР — общее название гидрометрических приборов для взятия проб воды, донных и взвешенных наносов. Широкое распространение имеет б а т о м е т р - т а х и м е т р, служащий, кроме взятия проб взвешенных наносов, еще и для определения скоростей течения воды. Он состоит из гибкого резинового мешка, вставленной в него трубочки (диам. 6 *мм*) и перекладины, с помощью к-рой он укрепляется на штанге. Б. опускается на требуемую глубину трубочкой навстречу потоку и подвергается заполнению водой в течение определенного времени. Мензуркой измеряют объем пробы и по тарировочной кривой Б. судят о скорости течения; отмучиванием и центрифугированием определяют содержание и к-во наносов в пробе.

БАТОПОРТ — пловучий затвор сухого *дока* в виде стального водонепроницаемого ящика, наполняемого водой при закрытии дока.

БАТТЕНСЫ — см. *Пиломатериалы.*

БАХТАРМА — сторона выдубленной кожи, противоположная лицевой стороне.

БАШЕННОЕ СУДНО — грузовое судно, предназначенное для перевозки россыпью сыпучих грузов, у к-рого посередине главной палубы идет сообщающаяся с грузовым трюмом непрерывная узкая надстройка — б а ш н я. Назначение последней — ослабить вредное действие пересыпающегося при качке груза.

БАШЕННЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ — см. *Градирня.*

БАШМАК — 1. Нижняя часть *колонны*, служащая для равномерного распределения давления на основание.

2. Б. к а б е л ь н ы й — наконечник, при помощи к-рого жилы электрического кабеля присоединяются к клеммам.

3. Б. п о л ю с н ы й — конечная часть магнитных полюсов электрических машин, имеющая такую форму, к-рая обусловливает требуемое распределение плотности магнитного потока машины.

4. Б. сбрасывающий — прибор, устанавливаемый на ж.-д. рельсе, чтобы воспрепятствовать прохождению поезда или состава дальше определенного места.

5. Б. свайный — стальной наконечник, надеваемый на нижний заостренный конец сваи с целью его предохранения и для преодоления встречающихся в грунте препятствий. См. также *Опора* и *Свая*.

БЕГУН — ж.-д. вагон, спускаемый с *сортировочной горки*. Различаются в зависимости от сопротивления движению Б.— плохие (порожние вагоны с сопротивлением движению около 6 *кг/т*); хорошие (4 *кг/т*) и очень хорошие (полногрузные вагоны 2 *кг/т*). При неисправных шейках осей, а также при морозе сопротивление увеличивается.

Разделение вагонов на три вида Б. позволяет оператору сортировочной горки определять способ торможения для остановки вагона в требуемом месте.

БЕГУНЫ — дробильные машины, применяемые для мелкого и тонкого дробления — измельчения керамических материалов, золотых руд и др. в сухом виде и с водой, а также для смешения материалов, напр. в литейном пр-ве при подготовке формовочных смесей. Б. работают по принципу раздавливания и истирания материалов с помощью катков-бегунов при их качении по чаше. См. *Мельницы*.

БЕДНАЯ СМЕСЬ — *горючая смесь*, в к-рой количество кислорода воздуха больше теоретически необходимого для полного сгорания топлива, содержащегося в этой смеси. См. также *Коэффициент избытка воздуха*.

БЕЗБАЛОЧНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ — см. *Перекрытие*.

БЕЗВИХРЕВОЕ ДВИЖЕНИЕ — см. *Потенциальное движение*.

БЕЗГАРАЖНОЕ ХРАНЕНИЕ — хранение автомобилей на открытой площадке, оборудованной приборами для быстрого запуска автомобиля. Сюда относятся приборы для подогрева двигателя (паром, горячей водой, электричеством) и масла, а также передвижные стартеры для запуска двигателя.

БЕЗДЫМНЫЙ ПОРОХ — взрывчатое вещество со сравнительно небольшой скоростью химического разложения. В отличие от бризантных и инициирующих взрывчатых веществ он наз. метательными применяется в качестве боевых зарядов для современного огнестрельного оружия. Б. п., открытый в 80-х годах XIX в., вытеснил применявшийся ранее дымный (черный) порох. Основные преимущества Б. п. состоят в следующем: увеличенная дальность артиллерийской стрельбы — до 20—30 *км* и более благодаря большей энергии Б. п.; повышение кучности и меткости стрельбы вследствие закономерного горения Б. п.; отсутствие дыма, способствующее маскированию огневых позиций и позволяющее наблюдать за действием снарядов при стрельбе прямой наводкой; прочность и негигроскопичность пороховой массы. Наиболее распространены Б. п.— коллоиды, изготовляемые из пироксилина (пироксилиновый порох) или из смеси пироксилина с нитроглицерином (нитроглицериновый порох).

Характерными свойствами Б. п. являются: теплота взрывчатого превращения 800—1200 *кал/кг*, объем газов при разложении 1 *кг* 800—970 *дм³/кг*, т-ра взрывчатого разложения 2500—3500° абс. В условиях стрельбы из артиллерийского орудия боевой заряд весом в несколько *кг* сгорает в тысячные или сотые доли секунды, создавая давления до 2500—3500 *кг/см²*. Б. п. сгорают закономерно, параллельными слоями, что позволяет путем придания определенной формы пороховым зернам регулировать приток газов во времени и подбирать боевые заряды к оружию в соответствии с необходимой начальной скоростью снаряда (пули) и допустимым давлением в каналах стволов.

БЕЗМЕН — см. *Весы*.

БЕЗОСКОЛОЧНОЕ СТЕКЛО — стекло, состоящее из двух и более листов обыкновенного неорганического плоского стекла, склеенных между собой прозрачной пластической органической массой, чаще всего *целлулоидом*, поливинилацетатом, бутваром и т. д. Сцепление стекла с пластмассой бывает настолько прочным, что разрыв склеенных кусков происходит не по месту склеивания, а по сечению стекла. Б. с. при механических повреждениях только растрескивается, но не дает отлетающих осколков.

БЕЗРАМНЫЙ АВТОМОБИЛЬ — автомобиль, у к-рого роль рамы выполняет специальный (несущий) кузов, к к-рому крепятся все механизмы автомобиля. Кузов Б. а. представляет собой жесткую пространственную ферму. Наибольшее распространение имеют легковые Б. а. (ЗИМ, М-20, «Москвич»), а также безрамные автобусы с кузовами вагонного типа (ЗИС-154, ЗИС-155).

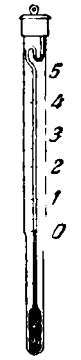
БЕЗУГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ — технически чистая сталь, изготовляемая в обычных основных мартеновских печах. Б. с. содержит углерода 0,025%, кремния 0,03%, марганца 0,035%, фосфора 0,015% и серы 0,025%. После отжига при 900° Б. с. обладает пределом прочности около 23 *кг/мм²* и удлинением 26—30%. Б. с. применяется для пр-ва: 1) слаботочной электрической аппаратуры, где необходим металл, обладающий максимальной магнитной индукцией и небольшой коэрцитивной силой; 2) деталей, изготовляемых путем глубокой штамповки, и 3) изделий, требующих повышенной по сравнению с простой углеродистой сталью устойчивости против атмосферной коррозии.

Одной из распространенных в СССР марок безуглеродистой стали является ВИТ, названная так по имени ее изобретателя советского металлурга В. И. Тыжнова. Безуглеродистая сталь также носит название железа Армко.

БЕЗУСАДОЧНЫЙ МЕТАЛЛ — металл, имеющий величину литейной усадки менее 0,5%. См. также *Усадка литья*.

БЕЙДЕВИНД — см. *Курс корабля*.

БЕКМАНА ТЕРМОМЕТР — ртутный термометр (фиг.) с длиной шкалы 25—30 *см*, разделенной на небольшое число (4 или 5) градусов с подразделениями на десятые и сотые доли градуса. Б. т. служит для точных измерений разностей т-р, напр. при физико-химических работах. Переливанием ртути термометра из капилляра во вспомогательное расширение добиваются, чтобы встречающаяся при данных измерениях наинизшая т-ра соответствовала бы началу шкалы.



БЕЛ — условная единица для измерения силы звука. Сила звука условно отсчитывается от силы еле слышимого звука частотой в 1000 *гц*. Этот звук, лежащий на пороге слышимости, принимается за нулевой уровень силы звука. Звук, в 10 раз более сильный, считается имеющим уровень силы в 1 Б. (сокращенное обозначение — *б*), звук, в 100 раз более сильный, считается имеющим уровень силы в 2 *б* и т. д. Для практических целей вместо Б. применяется *децибел* (сокращенное обозначение *дб*), равный 0,1 *б*.

БЕЛАЯ САЖА —коллоидная кремнекислота (силикагель) в виде тонкого пушистого порошка белого

цвета. Применяется в качестве активного наполнителя (усилителя) и красителя для светлых резиновых смесей.

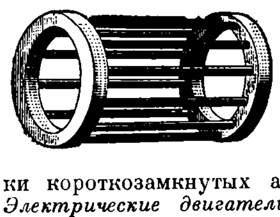
БЕЛЕНИЕ — устранение нежелательной окраски какого-либо материала. Большое применение Б. имеет в текстильном пр-ве.

Б. состоит из трех основных операций: 1) расшлихтовки; 2) варки на щелочных растворах и 3) собственно Б.— обработки белильными растворами. Б. тканей производится в «спиртовой машине», представляющей собой деревянный ящик с направляющим роликом у дна и парой отжимных валов наверху, один из к-рых получает движение от привода, а другой, сидящий в подвижных подшипниках, прижимается к первому при помощи рычагов с грузами. Товар жгутом входит в фарфоровое кольцо, опускается в ящик, наполненный белильным раствором (напр., водным раствором хлорной извести), огибает нижний ролик, поднимается вверх и, проходя между отжимными валами, отжимается, затем снова опускается в ящик, огибает нижний ролик и т. д.— до четырех раз. Тяжелые ткани отбеливаются врасправку. Из «спиртовой машины» товар опускается в цементные колодцы и накрывается мокрой тканью для предохранения от высыхания и действия солнечного света. При вылеживании товара в таком состоянии белильная известь разлагается с выделением кислорода, под влиянием к-рого и происходит Б.

БЕЛИЛА — белые не растворимые в воде минеральные пигменты: *литопон*, белила цинковые, свинцовые, титановые, *сульфопон* и др. Применяются для малярных работ, живописи, приготовления замазок.

Б. титановые состоят из окиси титана (TiO_2). Представляют собой белый тонкий порошок с большой кроющей способностью, лучшей, чем у свинцовых и цинковых Б., стойкие к атмосферным влияниям, действию кислот, сероводорода и др. Не ядовиты, чем выгодно отличаются от свинцовых белил; уд. в. чистой TiO_2 4,13—4,25; т-ра плавления 1560°. Выпускаются большей частью с примесью сернокислого бария или гипса (до 75%). Производятся из титановых руд (ильменит и др.). Свинцовые Б.—основной углекислый свинец, $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$; уд. в. 6,4—6,8. Выпускаются в виде масляных паст. Погодоустойчивость свинцовых Б. выше, чем у всех белых пигментов. Недостатками являются потемнение от H_2S и ядовитость. Цинковые Б. — окись цинка (ZnO)— пигмент для тертых масляных и эмалевых красок, наполнитель для резины. Цинковые Б. не ядовиты и не изменяются от H_2S, но обладают меньшей погодоустойчивостью, чем свинцовые Б. Сернокислый барий — см. *Бланфикс*.

БЕЛИЧЬЕ КОЛЕСО — обмотка, выполненная из стержней, заложенных в пазы ротора и замкнутых между собой на каждом из его торцовых сторон металлическими кольцами (фиг.). При небольших размерах ротора Б. к. обычно отливается из алюминия.



Б. к. применяется гл. обр. в качестве роторной обмотки короткозамкнутых асинхронных двигателей (см. *Электрические двигатели*). Б. к. называют также беличьей клеткой.

БЕЛИЧЬЯ КЛЕТКА — см. *Беличье колесо*.

БЕЛКИ — см. *Протеины*.

БЕЛЫЙ СВЕТ — излучение, образованное смешением всех длин волн видимого света. См. *Свет*.

БЕЛЫЙ ЧУГУН — чугун, отличающийся белым изломом и наличием в структуре *цементита* и иногда свободного графита. В Б. ч. углерод содержится преимущественно в химически связанном состоянии. Б. ч., выплавляемые в доменных печах, применяются для пр-ва стали и поэтому наз. передельными чугунами, подразделяемыми на мартеновские, бессемеровские и томасовские. Мартеновский передельный чугун характеризуется различным содержанием марганца (от 1,2 до 3,5% и более), фосфора (до 0,2 и 0,3%) и серы (до 0,04; 0,05 и 0,07%). Бессемеровский чугун имеет малое содержание фосфора, а томасовский характеризуется повышенным содержанием фосфора (от 1,5 до 2,2%) и пониженным содержанием кремния (0,20—0,90%). Разновидность Б. ч.—отбеленный чугун, в структуре к-рого одновременно имеются свободный цементит и графит; он различается гл. обр. глубиной и характером отбеленного слоя. Б. ч. хрупок и поэтому не может применяться для изделий, подвергающихся значительным ударным нагрузкам. Предел прочности при растяжении Б. ч. составляет 14,5 *кг/мм²*, а при сжатии — 250 *кг/мм²*, удлинение — 0; твердость H_B = 330—400 *кг/мм²*. Твердость Б. ч. повышается при отливке его в металлические формы (кокили) или в результате закалки в воду. При введении легирующих присадок (бора, хрома) твердость Б. ч. может быть повышена до H_B = =600—800 *кг/мм²*. Никель также повышает твердость и прочность Б. ч. Чугун с содержанием 12—20% Cr представляет собой износоупорный и теплоустойчивый материал, а с 22—28% Cr— коррозиеустойчивый сплав.

В пром-сти используется также износоупорный и коррозиестойкий чугун с 28—35% Cr, высококремнистый кислотоупорный чугун с содержанием до 18% Si и др. сорта специальных чугунов. Отливки из отбеленного чугуна характеризуются весьма твердой поверхностью при мягкой, прочной и легко обрабатываемой основной массе (валки для прокатных станов, вагонные колеса и др.).

БЕЛЬТИНГ — ткань полотняного переплетения из сильнокрученой пряжи, идущая на изготовление приводных ремней.

БЕЛЯК — станок для ручной растяжки и разминки сухих кож. Представляет собой стальную пластину с заостренным полукруглым краем, укрепленную в вертикальной деревянной стойке. Обработка кожи производится протягиванием ее по ребру пластины с одновременным нажимом руками со стороны бахтармы. Растяжка на Б. является, большей частью, подсобной операцией при обработке мелких, слабых на разрыв кож, в лайковом пр-ве и иногда для растяжки лап и краев кожи.

БЕЛЯНА — деревянное однолетнее судно. В связи с преобразованием внутренних водных путей прекращена постройка судов слабого крепления: Б., барок и др.

БЕМСКОЕ СТЕКЛО — прозрачное листовое стекло, употребляемое для остекления окон.

БЕНАРДОСА СВАРКА — см. *Дуговая электросварка*.

БЕНГАЛЬСКИЙ ОГОНЬ — быстро сгорающие смеси, дающие яркий белый или цветной свет; напр., красный Б. о. получается смешиванием 4 частей $KClO_3$, 11 частей серы, 2 частей угля и 33 частей азотнокислого стронция; зеленый — смешением 9 частей $KClO_3$, 10 частей серы и 31 части азотнокислого бария. Б. о. применяется для сигнальных ракет, иллюминаций и фейерверков.

БЕНЗАЛЬДЕГИД (C_6H_5-CHO)— простейший альдегид ароматического ряда; т-ра кипения 180°, т-ра плавления 26°. Б.— жидкость с запахом миндаля.

Б. имеет большое техническое значение как полупродукт для синтеза красителей, лекарственных препаратов и душистых веществ. Получение Б. см. *Альдегиды*.

БЕНЗИДИН ($H_2N \cdot C_6H_4 \cdot C_6H_4 \cdot NH_2$) — листочки с т-рой плавления 127,5°. Получается Б. из нитробензола через гидразобензол ($C_6H_5NH—NHC_6H_5$) при бензидиновой перегруппировке, открытой Н. Н. Зининым (1845), при к-рой гидразосоединения превращаются в производные Б. под действием минеральных кислот. Б. является важным исходным продуктом для синтеза многих азокрасителей.

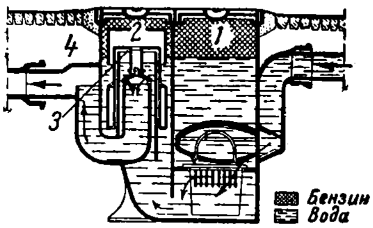
БЕНЗИЛХЛОРИД ($C_6H_5CH_2—Cl$) — бесцветная жидкость с резким, раздражающим слизистые оболочки запахом; т-ра кипения 179°.

В смеси с бензилиодидом является слезоточивым отравляющим веществом. Полупродукт при пр-ве бензилцеллюлозы и синтезе красителей, фармацевтических препаратов и душистых веществ.

БЕНЗИЛЦЕЛЛЮЛОЗА — эфир *целлюлозы* и бензилового спирта. Получается действием хлористого бензила на *алкалицеллюлозу*. Применяется в качестве оболочки для электрических кабелей, для получения пленок и лаков.

БЕНЗИН — смесь жидких углеводородов, бесцветная или окрашенная в бледножелтый цвет. Б. получают прямой перегонкой нефти, термическим расщеплением (см. *Крекинг*) нефтяных фракций, из нефтяных газов (см. *Природный газ*), полимеризацией крекинг-газов над катализаторами или при высокой т-ре, а также путем *гидрогенизации деструктивной* каменного и бурого угля, горючих сланцев, смол и нефтяных погонов. Б. летуч, огнеопасен. Основная масса Б. расходуется в качестве моторного топлива авиацией и автотракторным парком. А в и а ц и о н н ы й Б. имеет пределы кипения 40—175°, *октановое число* 70—100; почти всегда содержит *антидетонаторы*.

К Б. прямой гонки часто добавляются *пиробензол*, *изооктан*, *алкилбензин* и др. высокооктановые добавки. А в т о м о б и л ь н ы й Б.—продукт прямой гонки либо крекинга Б., иногда с добавкой *спиртов*, бензола и др. Октановое число 50—80, пределы кипения 40—225°. Г а з о в ы й Б.— бензин, извлекаемый из *нефтяного газа*; содержит легкие бензиновые фракции и при смешении с тяжелым Б. прямой гонки и с л и г р о и н о м дает товарный продукт. Газовый Б. обладает хорошими антидетонационными свойствами. Б. «г а л о ш а» — очищенный Б., кипящий в пределах 80—120°, содержащий не больше 1,5% ароматических углеводородов; применяется гл. обр. для изготовления резинового клея и склейки резиновых изделий.



Бензиноуловитель.

БЕНЗИН ЭТИЛИРОВАННЫЙ — бензин с добавкой этиловой жидкости, т. е. антидетонаторной смеси на основе тетраэтилсвинца.

БЕНЗИНЕ́ — см. *Поглотительное масло*.

БЕНЗИНОУЛОВИТЕЛИ — приборы для улавливания *бензина* и др. горючих жидкостей из сточных вод. Устанавливаются на канализационных выпусках в гаражах, пожарных депо и иных производственных помещениях. Одной из конструкций является бензиноуловитель (фиг.), где сточная жидкость попадает в камеру *1*, бензин и масла всплывают на поверхность, а тяжелые вещества попадают в выемное ведро. В камере *2* находятся предохранительная труба *3* и поплавок, к-рый своим клапаном открывает проход жидкости в отводящую трубу *4*. При увеличении к-ва бензина поплавок опускается, закрывает вход в трубу *4*, сточная жидкость заполняет подводящую к прибору трубу, что указывает на необходимость выпуска бензина.

БЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА (C_6H_5COOH) — простейшая кислота ароматического ряда. Б. к.— бесцветные кристаллы с т-рой плавления 121° и т-рой кипения 249°. Встречается в растительных смолах и эфирных маслах. Применяется в медицине, в пищевой пром-сти. Получается окислением толуола, этилбензола и т. д.

БЕНЗОЛ (C_6H_6)— простейший представитель класса *ароматических углеводородов*. Б.—бесцветная пахучая жидкость с уд. в. 0,88 (при 15°), т-рой кипения 80,1° и т-рой плавления 5,5°. Б. легко сульфируется, нитруется и не обнаруживает ненасыщенности. Б. и его производные имеют многочисленные технические применения. Б. применяется в качестве горючего (примесь к бензину), растворителя, для приготовления лаков, а также служит сырьем в пр-ве красителей, взрывчатых и душистых веществ и др. Б. и его пары вредно действуют на организм. Б. получается при коксовании углей. Он улавливается из коксового газа соляровым, каменноугольным *поглотительным маслом* или твердыми адсорбентами. Выделение с ы р о г о Б. из масла (из *бензине́*) достигается путем фракционированной перегонки последнего в дистилляционных колоннах. Отогнанные пары сырого Б. проходят через *дефлегматор*, где от них частично отделяются пары воды и нафталина; далее они конденсируются и поступают в приемник сырого Б. Сырой Б. содержит небольшое к-во фенолов и оснований. Наиболее ценной составной частью являются Б., *толуол* и *ксилол*. Легкие погоны Б. (головка) содержат *сероуглерод* и пентадиен, ксилольная фракция — *стирол*. Постоянным спутником Б. является *тиофен*. Путем ректификации, очистки серной кислотой и щелочью получают чистые 98%-ные Б., толуол и ксилол.

БЕНЗОЛ МОТОРНЫЙ — очищенная от непредельных соединений смесь углеводородов, гл. обр. ароматических, кипящая в пределах 80—150°. Выделяется из продуктов *пиролиза* нефтяных погонов или каменноугольного дегтя. Применяется как добавка к моторному топливу.

БЕНЗОРАЗДАТОЧНАЯ КОЛОНКА — установка, служащая для заправки автомобиля бензином на заправочном пункте.

Бензин подается в Б. к. обычно из резервуара подземного бензохранилища насосом, а из Б. к. в бак автомобиля — самотеком, через раздаточный шланг, снабженный краном пистолетного типа.

Б. к. имеют специальный счетчик, позволяющий измерять к-во бензина, заправляемого в бак автомобиля.

БЕНЗОРЕЗ — переносный аппарат для *газовой резки* (бензино-кислородной резки) металлов, состоящий из бачка для хранения и подачи бензина, бензиностойкого резинового шланга и резака. Бачок имеет насос для создания давления до 3 *ат* и снабжен манометром. Резак инжекторный, двухшланговый; внутри резака находится трубка, по к-рой проходит бензин. Резак снабжен: 1) асбестовой фильтрующей оплеткой, а также специальным испарителем для испарения бензина перед смешиванием его с кислородом; 2) внутренними и наружными сменными мундштуками. Б. применяется для резки металла толщиной до 300 *мм*. В СССР создан Б. для подводных работ.

БЕНЗОФЕНОН ($C_6H_5COC_6H_5$) — дифенилкетон. Существует в двух аллотропных формах. Устойчивая форма — призматические кристаллы с т-рой плавления 48° и т-рой кипения 306°. Применяется в пр-ве душистых веществ и фармацевтических препаратов.

БЕНТОНИТ — см. *Глина бентонитовая.*

БЕРДО — деталь ткацкого станка (см. *Ткачество*) в виде гребня с зубьями из стальных пластинок, скрепленных двумя парами полуцилиндрических деревянных брусочков, называемых слачками. Соединение зубьев со слачками производится обвивкой их крученой пряжей. Б. вставляется в *батан* ткацкого станка и имеет назначение: держать нити основы в определенном порядке, прибивать уточину к опушке товара после введения ее в *зев* ткацкого станка, удерживать челнок в определенном положении во время его полета.

Просвет между двумя соседними пластинками наз. зубом. В каждый зуб Б. пробирается одна или несколько ниток основы; наиболее часто пробираются две нитки.

БЕРЕЗА обыкновенная — наиболее распространенная лиственная порода, растущая в северной и средней частях СССР. Техническая спелость Б. 60—80 лет. Древесина Б. белая, с желтоватым или красноватым оттенком, довольно плотная; хорошо обрабатывается, объемный вес 0,65; предел прочности при сжатии вдоль волокон около 500 *кг/см²*. Б. применяется в мебельном деле и в с.-х. машиностроении, для получения шпона и фанеры, а также для изготовления ружейных лож, лыж, колесных ступиц, сапожных колодок, катушек, При сухой перегонке Б. дает уголь высокого качества, уксусную кислоту, ацетон и пр. Весенний березовый сок содержит сахар (из 1 *л* получается 11 *см³* сиропа).

Б. карельская — разновидность обыкновенной березы, с извилистыми, местами спутанными годовыми слоями и сердцевинными лучами, а также с черными прожилками. Обладает очень красивой текстурой. Древесина очень твердая, не растрескивается. Применяется в виде ножевой и пиленой фанеры в мебельном пр-ве и на токарные поделки.

Б. железная растет на Дальнем Востоке и Сахалине; средний возраст 100 лет. Древесина отличается высокими механическими качествами. Объемный вес 0,73. Применяется в виде шпона, фанеры и досок в мебельном и экипажном деле. Заменяет дуб, ясень, самшит.

БЕРЕКА (глог, глоговина) — дерево, растущее на Кавказе (Черноморское побережье), в УССР (Подолия и Крым). Древесина твердая и тяжелая (объемный вес до 0,80). Употребляется для изготовления мебели; под политурой Б. имеет большое сходство с красным деревом. Из Б. приготовляют чертежные инструменты, винты и гайки для виноградных прессов, биллиардные кии, зубцы для шестерен, сапожные гвозди и пр.

БЕРЕСТ, карагач — дерево, растущее в Крыму, на Кавказе и в Туркестане. Древесина желтовато-белая, ядро красновато-бурое. Объемный вес 0,52; предел прочности при сжатии вдоль волокон 440 *кг/см²*. Древесина очень устойчива в воде; может служить заменителем лиственницы и ясеня.

БЕРЕСТА — упругий и водостойкий наружный слой коры березы. Применяется для получения дегтя (сухой перегонкой) и лаковой смолы (обработкой азотной кислотой или спирто-щелочной экстракцией). Березовый деготь представляет густую, черно-зеленую жидкость с характерным запахом, уд. в. 0,926—0,945. Используется гл. обр. в кожевенном производстве для придания юфти мягкости. Берестяная лаковая смола состоит из *суберина* и *бетулина* и представляет собой желтую или оранжево-желтую массу, легко растирающуюся в порошок. Температура плавления 110°. Растворяется в этилацетате, бутилацетате, этиловом спирте, ацетоне. Применяется для изготовления светостойких и прочных спиртовых лаков и политуры, по качеству близких к шеллачным лакам и политурам.

При сжигании с неполным доступом воздуха из бересты получают сажу высокого качества, к-рая идет для приготовления типографской краски и др.

Береста применяется также в строительном деле (в качестве изоляторов от сырости) и в кустарных промыслах для различных изделий (корзинки, кошели, кубышки, бураки и пр.).

БЕРИЛЛ — минерал, алюмосиликат бериллия $Be_3Al_2(SiO_3)_6$. Содержит до 14% BeO. Цвет изумрудно-зеленый, бледнозеленый, переходящий в голубой, желтый, белый; блеск стеклянный; твердость 7,5—8; уд. в. 2,67—2,72.

Прозрачные разновидности Б. относятся к драгоценным камням (изумруд, аквамарин, голубой, розовый и золотистый берилл). Непрозрачный Б. — исходное сырье для получения металлического *бериллия* и изготовления легких и прочных сплавов с алюминием и магнием, особенно важных для самолетостроения. Соли бериллия применяются в разных отраслях пром-сти, а также в медицине.

БЕРИЛЛИЕВАЯ БРОНЗА — см. *Бронзы.*

БЕРИЛЛИЙ (Be) — хим. элемент II группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 9,02, порядковый номер 4. Б. — твердый, блестящий, ковкий металл белого цвета; уд. в. 1,8, т-ра плавления около 1280°. Вода и концентрированная соляная кислота на Б. не действуют. Остальные кислоты и концентрированные щелочи его растворяют. Сырьем для получения Б. служит бериллиевая руда, из к-рой Б. извлекается методами *гидрометаллургии*. Металлический Б. получается электролизом смеси фтористых соединений Б. и натрия (или бария) при т-ре около 1400°. Металлический Б. начал внедряться в пром-сть лишь за последние годы, преимущественно в виде сплавов с др. металлами, из к-рых следует отметить бериллиевые бронзы, стали, легированные Б., магниевые сплавы с добавками Б. и др. Металлический Б. применяется в рентгенотехнике. Нитрат Б. находит использование при изготовлении колпачков для газокалильных ламп. Окись Б. применяется как абразивный материал. Б. применяется в смеси с радиоактивными элементами в качестве источника нейтронов.

БЕРМА — **1.** Площадка, разделяющая смежные по высоте уступы *карьера*. Различают предохранительные и транспортные Б. Предохранительные Б. делают борта карьера более устойчивыми и предохраняют от скатывающихся по откосу кусков породы; их ширина принимается равной 0,1 высоты уступа, но не менее ширины, обеспечивающей устойчивость откоса. На транспортных Б. располагаются соединительные пути между забоями и траншеями; их ширина выбирается по ширине колеи и числу путей.

2. Площадка, разделяющая выемку, напр. осушительный канал и насыпь породы вдоль выемки.

3. Площадка вдоль окопа у основания бруствера.

БЕРНУЛЛИ УРАВНЕНИЕ — одно из основных уравнений *гидравлики*. Б. у выражает закон изменения *удельной энергии* (напора) *потока*, вызванного характером движения жидкости, конфигурацией потока и *гидравлическими сопротивлениями*. На фиг. изображено изменение напора по длине потока: *а* — линия

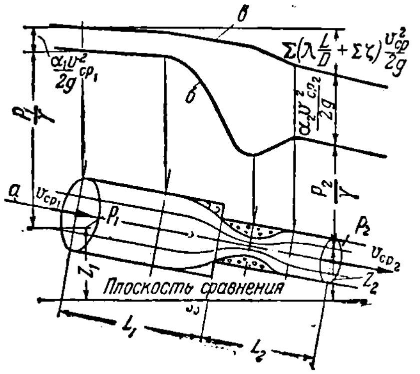
геометрического напора, *б* — линия пьезометрическая, *в* — линия гидродинамического напора.

Для установившегося медленно изменяющегося потока капельной жидкости (фиг.) Б. у. имеет вид

$$z_1+\frac{p_1}{\gamma}+\alpha_1\frac{v_{cp1}^2}{2g}=$$

$$=z_2+\frac{p_2}{\gamma}+\alpha_2\frac{v_{cp2}^2}{2g}+\sum\left(\lambda\frac{L}{D}+\sum\zeta\right)\frac{v_{cp}^2}{2g},$$

где z_1 и z_2 — высоты над горизонтальной плоскостью сравнения двух произвольно расположенных частиц в *живых сечениях*, ограничивающих рассматриваемый участок потока длиной ΣL; p_1 и p_2 — гидродинамические давления, соответствующие частицам с координатами z_1 и z_2; v_{cp1} и v_{cp2} — средние скорости в живых сечениях (на границах рассматриваемого участка);



α_1 и α_2 — коэф., характеризующие степень неравномерности распределения скоростей частиц по живым сечениям; γ — объемный вес жидкости; g — ускорение силы тяжести; $\sum\left(\lambda\frac{L}{D}+\sum\zeta\right)\frac{v_{cp}^2}{2g}$ — потери удельной энергии в потоке между рассматриваемыми живыми сечениями, обусловленные гидравлическими сопротивлениями; λ — коэф. потерь энергии по длине трубопровода; ζ — коэф. местного сопротивления; L и D — длина и диам. участка трубопровода.

Вместе с т. н. уравнением неразрывности (см. *Неразрывности уравнение*) Б. у. позволяет определять любую из величин, входящих в уравнение, при условии, что все другие известны.

Для двух частиц идеальной капельной жидкости, расположенных на одной и той же линии тока, Б. у. для установившегося движения имеет вид

$$z_1+\frac{p_1}{\gamma}+\frac{v_1^2}{2g}=z_2+\frac{p_2}{\gamma}+\frac{v_2^2}{2g};$$

для газов при политропическом изменении состояния

$$z_1+\frac{p_1}{\gamma_1}+\frac{v_1^2}{2g}+\frac{RT_1}{n-1}=z_2+\frac{p_2}{\gamma_2}+\frac{v_2^2}{2g}+\frac{RT_2}{n-1},$$

где R — газовая постоянная; T — абсолютная т-ра; n — показатель политропы.

Каждый из членов Б. у. имеет линейную размерность. См. *Напор*.

БЕРТОЛЕТОВА СОЛЬ ($KClO_3$) — хлорноватокислый калий, хлорат калия. Имеет вид бесцветных кристаллов, является сильным окислителем. Получается электролизом растворов KCl или пропусканием хлора в известковое молоко $Ca(OH)_2$ и последующим обменным разложением полученного хлорноватокислого кальция $Ca(ClO_3)_2$ с хлористым калием. Применяется для изготовления взрывчатых веществ, как окислитель в хим. пром-сти и др.

БЕСЕДКА — деревянная доска, укрепленная в виде качелей на тросе (*гордене*) и служащая сидением для людей при подъеме на мачты, трубы и пр., а также при спуске за борт для выполнения работ.

БЕСКОМПРЕССОРНЫЙ ДИЗЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания, работающий с воспламенением от сжатия (см. *Двигатель с воспламенением от сжатия*), у к-рого распыливание топлива в камере сгорания осуществляется за счет очень высокой скорости (150—600 *м/сек*) истечения топлива из форсунки

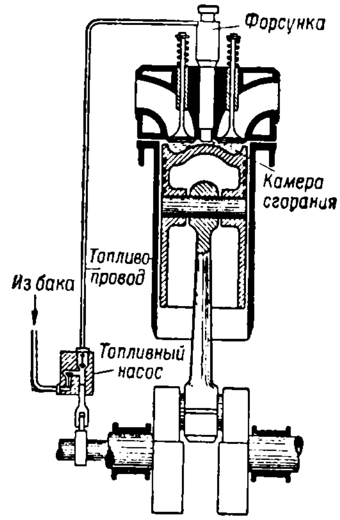


Схема бескомпрессорного дизеля.

(фиг.). Для обеспечения высоких скоростей истечения применяются и высокие давления впрыска топлива — 125—1400 *кг/см²*.

БЕСКОНЕЧНО БОЛЬШИЕ — переменные величины, к-рые в процессе своего изменения становятся по абсолютной величине и при дальнейшем изменении остаются больше любого наперед заданного числа. Изучение Б. б. величин может быть сведено к изучению *бесконечно малых*, т. к. величина y, обратная Б. б. величине z ($y=\frac{1}{z}$), является бесконечно малой.

БЕСКОНЕЧНО МАЛЫЕ — переменные величины, к-рые в процессе своего изменения становятся по абсолютной величине и при дальнейшем изменении остаются меньше любого наперед заданного положительного числа, т. е. имеют своим *пределом* нуль.

Наибольшее значение в математике имеют конечные пределы отношений Б. м. величин (*дифференциальное исчисление*) и пределы сумм Б. м. величин, когда число слагаемых неограниченно возрастает (*интегральное исчисление*).

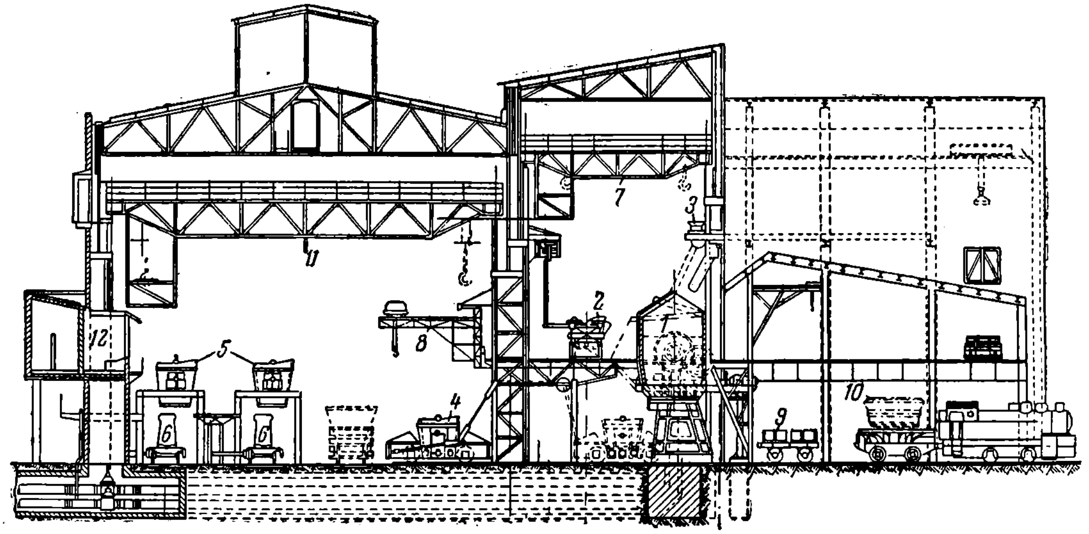
БЕСПЛАМЕННОЕ ГОРЕНИЕ — сжигание топлива без видимого пламени в узких каналах пористого несгораемого тела. Б. г. употребляется при сжигании газа, реже — жидкого топлива. Перед вступлением топлива в каналы пористого тела оно смешивается с необходимым для сгорания к-вом воздуха. При Б. г. можно сжечь большое к-во топлива в малом объеме.

БЕССЕМЕРОВСКИЙ ПРОЦЕСС (БЕССЕМЕРОВАНИЕ)— процесс получения стали путем продувки жидкого чугуна воздухом в особых агрегатах, называемых *конвертерами*. Примеси чугуна, а отчасти и железо окисляются за счет кислорода дутья (давление до 2,5 *ат*). Выделяющимся при этом теплом т-ра металла повышается до 1600°. Процесс переработки чугуна в сталь длится 10—20 мин. Оптимальный состав чугуна для Б. п. следующий: кремния 0,9—1,6%, марганца 0,6—1,2%, фосфора не более 0,07%, серы не более 0,06%. Б. п. является кислым (футеровка конвертера из кислых материалов на основе кварца); поэтому выгорания фосфора и серы из чугуна не происходит, т. к. для своего шлакования эти элементы требуют присадки основного материала (известняка). По этой причине содержание фосфора и серы в чугуне д. б. минимальным. Жидкий чугун заливается в конвертер, к-рый при этом находится в горизонтальном положении. Кислород вдуваемого в конвертер воздуха, соединяясь с примесями чугуна, окисляет их с выделением тепла.

Первыми при продувке начинают окисляться (гореть) кремний, марганец и железо (первый период), в результате чего т-ра металла повышается. Углерод в это время горит мало. Только после того, как т-ра значительно повысится, начинает гореть углерод (второй период). Наконец, когда содержание углерода в металле значительно уменьшится, снова начинают энергично выгорать кремний, марганец и железо (третий период). Выгорание примесей можно установить по характеру пламени, выходящего из конвертера. Для определения момента окончания продувки пользуются спектроскопом. Когда в металле остается углерод, примерно в к-ве 0,1%, продувку заканчивают. После продувки в полученном металле находится большое к-во растворенной закиси железа, к-рая сообщает железу красноломкость. Поэтому вслед за продувкой металл раскисляется шпигелем или ферромарганцем (см. *Ферросплавы*).

После раскисления металл сливается в ковш и разливается по изложницам. Выход годного металла при Б. п. составляет 89—91% в зависимости от состава чугуна, к-ва *скрапа* и ведения процесса. Б. п. имеет разновидности: 1) при работе на чугуне с небольшим содержанием кремния (менее 1,0%) и высоким содержанием марганца (до 5%); 2) при работе на чугуне с содержанием кремния 1,0—1,25% и марганца 0,5—1,0%. Отличительной особенностью последнего способа является быстрое следование одной операции за другой. Этот способ получил широкое применение в СССР.

М а л о е бессемерование состоит в том, что воздух для продувки чугуна подается не снизу через дно конвертера, как обычно при Б. п., а сбоку у поверхности ванны; это дает возможность получить сталь, достаточно горячую для фасонного литья. Малое бессемерование широко применяется в фасонно-сталелитейных цехах машиностроительных заводов благодаря своей простоте и низкой стоимости агрегатов. Емкость конвертеров обычно равна 1—2 *т*. Дутье подается от компрессора под давлением 0,2—0,3 *ат*. Металл для продувки расплавляется в обычной вагранке.



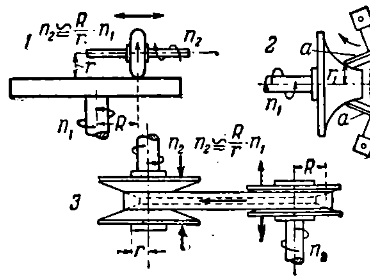
В бессемеровском цехе сталелитейного завода производится передел чугуна в сталь по Б. п. На фиг. показан разрез здания такого цеха с находящимся в нем оборудованием: *1* — конвертер; *2* — чугуновозный ковш; *3* — устройство для подачи скрапа в конвертер; *4* — ковш для стали; *5* — разливочные площадки; *6* — тележки с изложницами; *7* — краны заливочного пролета; *8* — «велосипедный» кран; *9* — шлаковозная тележка; *10* — тележка для подачи и уборки днищ; *11*—кран разливочного пролета; *12* — дистрибуторное помещение. В состав бессемеровского цеха входят *миксер*, конвертерное отделение, отделение для ремонта днищ конвертеров и воздуходувная станция. (Миксер, скрапной двор и помещение для ремонта ковшей расположены в др. пролете, не показанном на чертеже.) Емкость миксера определяется из расчета пребывания в нем чугуна в течение 8—10 час. В современных установках конвертеры располагают в одну линию; подача чугуна из миксера производится по путям, расположенным на уровне рабочей площадки; для перевозки чугуна применяются чугуновозные ковши; заливка чугуна в конвертеры производится с помощью мостового крана. Разливка стали из ковшей в изложницы, установленные на подвижные вагонетки, ведется также с помощью мостового крана.

Наиболее производительный и экономичный Б. п.— русское бессемерование на перегретом чугуне — изобретен и внедрен в пр-во русскими металлургами проф. Д. К. Черновым (1839—1921) и проф. В. Е. Грум-Гржимайло (1864—1929).

БЕССЕМЕРОВСКИЙ ЧУГУН — см. *Чугун, Белый чугун* и *Доменный процесс.*

БЕССТУПЕНЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА (вариатор) — механизм, позволяющий плавно изменять передаточное число i, т. е. отношение скоростей вращения n_1 и n_2 на его ведомом и ведущем валах. Б. п. бывает механическая, электрическая (см. *Электропривод*) и гидравлическая (см. *Гидравлический привод*). Механические Б. п. основаны в большинстве на применении фрикционных передач или передач с гибкой связью; в них различные значения $i = \frac{n_1}{n_2}$ достигаются изменением одного или обоих действующих радиусов r и R (фиг.).

В лобовой фрикционной передаче *1* изменение i достигается перемещением ролика, в Б. п. с клиновидным ремнем *3* — одновременным сближением щек одного шкива и разведением щек другого.



В Б. п. системы В. А. Светозарова *2* передаточное число определяется наклоном промежуточных роликов *a*.

БЕСЦЕНТРОВО-ТОКАРНЫЙ СТАНОК — станок для продольной обточки гладких валов практически неограниченной длины при помощи вращающихся резцовых головок.

БЕСЦЕНТРОВО-ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК — см. *Шлифовальный станок.*

БЕСЧЕРДАЧНОЕ ПОКРЫТИЕ — часть здания, совмещающая в себе верхнее *перекрытие* и *кровлю*. Б. п. бывают: теплые, полутеплые и холодные.

Применяются следующие типы Б. п.: а) деревянные (двойной неутепленный настил, *деревоплита*, настил, утепленный войлоком и др.) с кровлей из рулонных материалов, этернита и волнистой асбофанеры; б) железобетонные или металлические (неутепленные или утепленные плиты или штампованный настил) с рулонной кровлей; в) металлические из волнистых стальных листов и др.

БЕСШАБОТНЫЙ МОЛОТ — см. *Молот.*

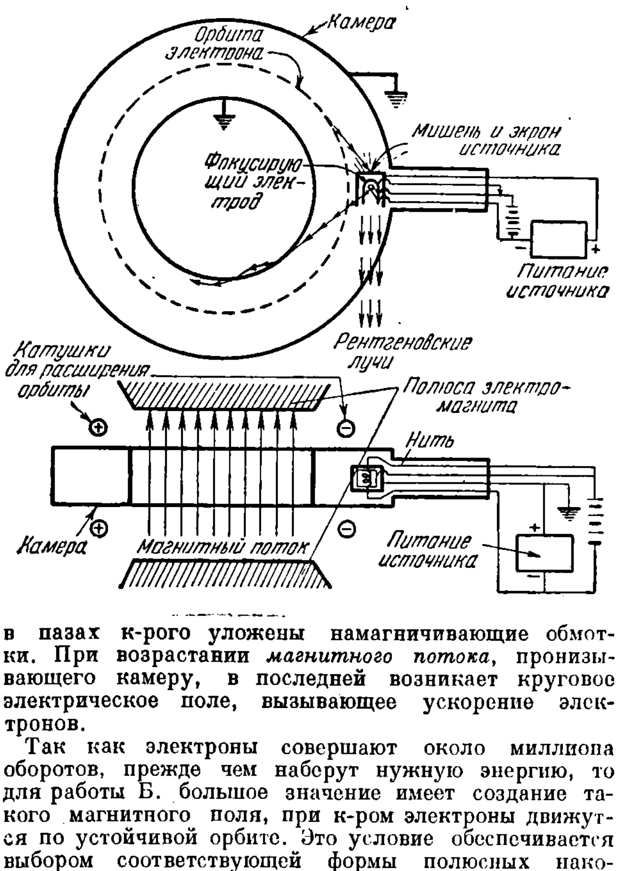
БЕТА-ЖЕЛЕЗО — см. *Аллотропия железа.*

БЕТА-ЛУЧИ — см. *Бета-распад.*

БЕТА-РАСПАД (β-распад)— превращение внутри ядра *нейтрона* в *протон* с испусканием *электрона* и *нейтрино* или протона в нейтрон с испусканием позитрона и нейтрино. В это же понятие включается захват ядром электрона с ближайших оболочек атома, что наз. K-захватом, если захват произошел с K-й оболочки. Испускаемые при Б.-р. электроны или позитроны наз. бета-лучами (β-лучи). При Б.-р. изменяется заряд ядра, масса же почти не меняется. В результате получается ядро с тем же атомным весом, но с атомным номером, на единицу большим исходного в случае β^--распада и на единицу меньшим — в случае β^+-распада. Энергия, выделяющаяся при Б.-р., распределяется различным образом между нейтрино и β-частицей. Поэтому последние имеют всевозможные кинетические энергии от нуля до определенной максимальной величины E_0 (E_0— граница β-спектра порядка одного или нескольких *Мэв*; см. *Электрон-вольт*). Период полураспада колеблется для большинства β-излучателей от долей секунды до нескольких лет; в нек-рых случаях достигает 10^{13} лет. По современным данным характер Б.-р. зависит от изменения спинов внутриядерных частиц.

БЕТАТРОН — прибор для ускорения движения электронов, позволяющий сообщать им большую энергию. Б. применяется при различного рода ядерных исследованиях и для рентгеновской дефектоскопии массивных металлических изделий.

Б. (фиг.) состоит из вакуумной камеры кольцевой формы, помещенной между полюсами электромагнита,

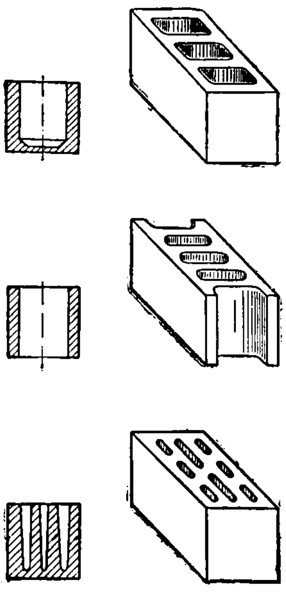


в пазах к-рого уложены намагничивающие обмотки. При возрастании *магнитного потока*, пронизывающего камеру, в последней возникает круговое электрическое поле, вызывающее ускорение электронов.

Так как электроны совершают около миллиона оборотов, прежде чем наберут нужную энергию, то для работы Б. большое значение имеет создание такого магнитного поля, при к-ром электроны движутся по устойчивой орбите. Это условие обеспечивается выбором соответствующей формы полюсных наконечников электромагнита, напр. в форме усеченных конусов. Внутри камеры помещается мишень. При ударе быстрых электронов о мишень возникают жесткие рентгеновские лучи.

Теория Б. была развита советским ученым Я. П. Терлецким. Первый рентабельный Б. в 1940 построил Керст.

БЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ — строительные детали, изготовляемые на заводах или полигонах гл. обр. из легких бетонов. Наиболее употребительные виды Б. и. для кладки стен зданий: 1) камни сплошные; 2) камни пустотелые; 3) крупные блоки — бетонные камни весом от 0,5 до 3 *т*, применяемые при сборном строительстве.



Бетонные камни.

В рудничном креплении применяют сплошные камни; форма прямоугольная, клино- и дугообразная.

Б. и. изготовляют на специальных механизированных станках высокой производительности. Для ускорения твердения их подвергают пропариванию в специальных камерах или автоклавах. На фиг. представлены пустотелые легкобетонные камни. См. также *Сборные железобетонные конструкции.*

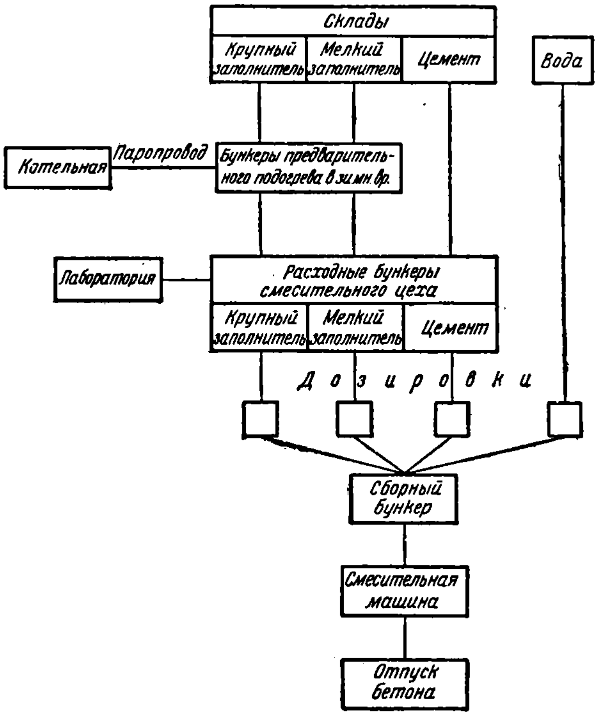
БЕТОННЫЕ РАБОТЫ — совокупность строительных процессов по возведению бетонных и железобетонных сооружений и конструкций. К Б. р. относятся: *опалубочные работы*, заготовка и обработка инертных материалов (д р о б л е н и е, г р о х о ч е н и е и п р о м ы в к а), приготовление, транспорт, укладка, уплотнение бетона и уход за ним, а для железобетонных сооружений, кроме того, *арматурные работы*. Б. р., как правило, должны быть механизированы. Уложенный бетон уплотняется в и б р и р о в а н и е м, ш т ы к о в а н и е м железными шуровками (литой бетон) или т р а м б о в а н и е м (пластичный и жесткий бетоны).

Уход за бетоном выражается в поливке его водой в течение нескольких суток и в предохранении его от действия солнечных лучей и ветра рогожами, матами.

Б. р. в зимнее время могут выполняться при условии придания укладываемому бетону т-ры выше нуля и предохранения уложенного в конструкцию бетона от замерзания при помощи *тепляка*, э л е к т р о п р о г р е в а, п р о п а р и в а н и я и т. п. Для сокращения сроков обогрева применяются быстротвердеющие цементы или ускорители твердения.

БЕТОННЫЙ ЗАВОД — постоянное или временное предприятие для приготовления *бетона* или сухой бетонной смеси, обслуживающее одну или несколько строительных площадок либо даже целый район. Технологический процесс приготовления бетона включает операции по подаче в смесительный цех цемента, инертных материалов (щебня, гравия и песка) и воды с примесью барды, их дозировке, перемешиванию и выдаче готовой продукции. На фиг. показана примерная схема такого процесса.

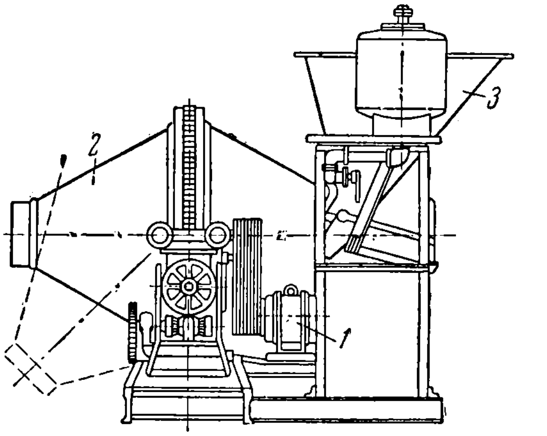
В случае завоза материалов в не подготовленном для пр-ва виде на складе Б. з. устанавливается дробильно-сортировочное оборудование. Весь процесс приготовления бетона или бетонной смеси полностью механизируется. Здание смесительного цеха строится обычно многоэтажным, и материалы, будучи поданными один раз в верхний этаж, под действием собственного веса постепенно перемещаются вниз из бункеров в дозировки, затем в бетономешалки, а оттуда в виде готового бетона поступают на транспортные средства (автосамосвалы и т. п.) для перевозки к местам потребления. Если на Б. з. приготовляется сухая смесь, то перемешивание ее



с водой осуществляется *автобетономешалками*. См. также *Завод сборных железобетонных изделий.*

БЕТОНОЛИТНАЯ БАШНЯ — шахтный или мачтовый, оборудованный подвижными желобами подъемник, предназначенный для подъема бетона и последующего спуска его самотеком по желобам к местам укладки в сооружение.

БЕТОНОМЕШАЛКА — машина для приготовления бетонной смеси путем перемешивания продозированных



щебня или гравия, песка, цемента и воды. Перемешивание производится при вращении электродвигателем *1*

смесительного барабана *2*, снабженного внутри лопастями. Загрузка Б. осуществляется или непосредственно через расположенную сверху воронку *3* или с помощью ковша, заполняемого материалами в его нижнем положении и затем поднимаемого вверх для загрузки. Опорожнение барабана производится путем его наклонения, как показано на фиг. пунктиром, или введением во вращающийся барабан разгрузочного желоба, перехватывающего движущуюся бетонную смесь с выводом ее наружу. Б. изготовляются емкостью 100—2400 *л*, причем меньшие емкости относятся к передвижным, а большие — к стационарным.

БЕТОНОНАСОС — плунжерный (поршневой) насос для транспортирования бетонной пластичной смеси по трубам от пункта приготовления его до места укладки.

БЕТОНООТДЕЛОЧНАЯ МАШИНА — самоходная дорожностроительная машина, предназначаемая для разравнивания, уплотнения и выглаживания бетона, уложенного *бетонораспределителем* при строительстве цементно-бетонных дорог. Б. м. имеет четыре рабочих органа: а) вибробрус, разравнивающий и уплотняющий бетон с приданием покрытию требуемого профиля; б) трамбующую доску, дополнительно уплотняющую бетонную массу и способствующую извлечению из бетона излишней воды; в) разравнивающий брус, удаляющий излишки бетонной смеси и придающий покрытию необходимую ровность; г) выглаживающую ленту, окончательно выравнивающую поверхность дорожного покрытия.

БЕТОНОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ — самоходная дорожностроительная машина, предназначенная для укладки и равномерного распределения бетона на подготовленном основании дороги при устройстве цементно-бетонного покрытия. Б. передвигается по рельс-формам и работает совместно с *бетоноотделочной машиной*.

БЕТОНЫ — искусственные каменные строительные материалы, изготовляемые из смеси вяжущих веществ, инертных заполнителей (см. *Песок*, *Гравий*, *Щебень*) и воды. Обычно вяжущим веществом в Б. является цемент в к-ве 10—15% веса Б.; вода и инертные заполнители составляют 90—85%. Б. изготовляются также с применением битума (см. *Асфальтобетон*). Использование в качестве заполнителей местных материалов снижает стоимость Б.

По объемному весу Б. делятся на 5 видов: 1) о с о б о т я ж е л ы й Б. с объемным весом более 2700 *кг/м*^{3}, с тяжелыми заполнителями в виде стальных опилок (см. *Стальбетон*) или тяжелого шпата; 2) т я ж е л ы й или о б ы ч н ы й Б. с объемным весом 2100—2600 *кг/м*^{3}, содержащий заполнители — кварцевый песок, щебень или гравий из плотных пород; 3) о б л е г ч е н н ы й Б. с объемным весом 1800—2000 *кг/м*^{3}, с более легкими заполнителями, напр. с кирпичным щебнем; 4) л е г к и й Б. с объемным весом 1000—1800 *кг/м*^{3}, с еще более легкими заполнителями, как *шлак*, *керамзит*, *пемза*, *туф*; 5) о с о б о л е г к и й Б. с объемным весом 400—1000 *кг/м*^{3}, ячеистый (*пенобетон*, *газобетон*), почти или совсем не содержащий твердых заполнителей.

Для наиболее распространенного тяжелого Б. в качестве вяжущего вещества обычно применяют портландцемент или шлакопортландцемент (см. *Цементы*).

В качестве мелкого заполнителя наиболее пригодны чистые речные кварцевые пески с крупностью зерен от 0,15 до 5 *мм*, с содержанием слюды не более 0,5%, глины, ила и мелких пылевидных примесей не более 5%. Крупным заполнителем является щебень, полученный путем искусственного дробления твердых, прочных, морозостойких пород. Используется обычно щебень размером от 5 до 80 *мм*, иногда — в массивных конструкциях — до 150 *мм*. Гравий, применяемый как крупный заполнитель, должен иметь те же размеры, а также обладать морозостойкостью в тех случаях, если Б. при эксплуатации смачивается водой, замораживается и оттаивает.

Для удобства пр-ва работ свежеприготовленная бетонная смесь должна иметь достаточную подвижность и удобоукладываемость при вибрировании. После изготовления прочность Б. растет в особенности быстро в течение первых 7—14 суток. Марка Б. соответствует пределу прочности в *кг/см*^{2} при сжатии стандартного бетонного кубика размером 20×20×20 *см*, к-рый подвергается испытанию через 28 суток после изготовления. В СССР установлены следующие марки для Б.: 50; 75; 100; 150; 200; 250; 300; 400 и 500. Прочность бетона зависит от активности цемента и водоцементного отношения.

Состав бетонной смеси, марка цемента и качество заполнителей устанавливаются, исходя из заданных качественных показателей Б. При определении расхода цемента на 1 *м*^{3} Б. учитывают требования экономичности, необходимой прочности и плотности Б., а также пластичности бетонной смеси. Напр., для железобетонных сооружений, находящихся на открытом воздухе или в воде, расход цемента обычно составляет не менее 250 *кг/м*^{3}, для конструкций внутри зданий — не ниже 220 *кг/м*^{3}.

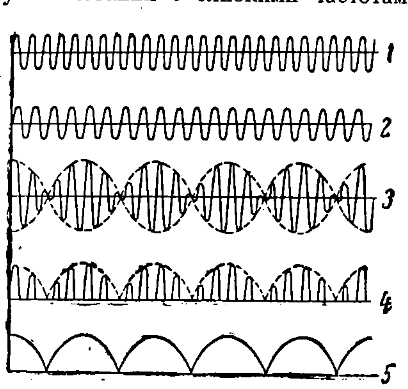
Для железобетонных конструкций применяется обычный Б.; для стен зданий и легких перекрытий — гл. обр. легкий Б., напр. шлакобетон; для теплоизоляции — особо легкие пено- и газобетоны.

БЕТУЛИН — сложное химическое вещество состава $C_{36}H_{60}O_3$, находящееся в коре березы (бересте). В чистом виде — призматические кристаллы, без запаха и цвета, с желтоватым или сероватым оттенком, т-ра плавления 230—260°. Экстрагируется из бересты спиртом. Растворяется в спирте, эфире, хлороформе, бензоле. Является составной частью берестяной лаковой смолы.

БЕШТАУНИТ — кислотоупорная порода. Служит для футеровки башен сернокислотных заводов.

БИГОВКА — процесс механического нанесения рубчиков на обложки и др. печатные изделия из плотной бумаги или картона.

БИЕНИЯ — явление попеременного усиления и ослабления *колебаний* (волн), наблюдаемое при наложении двух колебаний с близкими частотами.



При одинаковых направлениях амплитуд обоих колебаний происходит возрастание амплитуды, при противоположных — уменьшение ее. Частота Б. равна

разности частот слагаемых колебаний. Явление Б используется, напр., для приема незатухающих колебаний. Поступающие от антенны колебания *1* (фиг.) в приемнике складываются с колебаниями *2* от местного гетеродина, отличающимися по частоте от колебаний *1* на звуковую частоту. В результате в цепи получаются колебания *3*, пропуская к-рые через детектор, получают колебания *4*. В телефоне слышится тон *5*, соответствующий частоте Б.

БИЗАНЬ-МАЧТА — см. *Рангоут.*

БИКАРБОНАТЫ (двууглекислые соли) — кислые соли угольной кислоты, H_2CO_3. Наиболее важным является Б. натрия $NaHCO_3$ (*сода* двууглекислая), т. н. питьевая сода. Б. кальция, $Ca(HCO_3)_2$, растворим в воде и при кипячении раствора распадается с выделением нерастворимого $CaCO_3$. См. *Вода, Жесткость воды.*

БИКВАДРАТНОЕ УРАВНЕНИЕ — уравнение вида $ax^4 + bx^2 + c = 0$. Подстановкой $y = x^2$ Б. у. сводится к *квадратному уравнению.*

БИЛЕТОПЕЧАТАНИЕ — полиграфический процесс изготовления транспортных и др. билетов. Для Б. применяются специальные ротационные машины, на к-рых печатается текст билета в одну-две краски и производится последовательная нумерация каждого билета.

БИЛЛЕТИРОВКА — обжатие граней крупных слитков перед ковкой. Б. необходима для уплотнения металла в углах слитка, где образуются полости от газовых пузырей, в особенности в трехгранных углах при основании.

БИЛЬДТЕЛЕГРАФИЯ — см. *Фототелеграфия.*

БИМЕТАЛЛ — металлический материал, состоящий из двух прочно соединенных между собой металлов или сплавов.

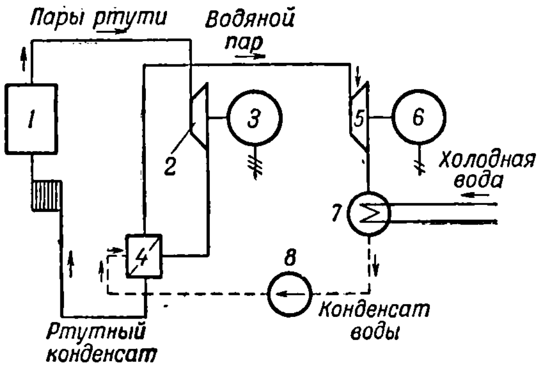
Б. применяются с целью а) экономии дорогостоящих и дефицитных металлов; б) получения материала, обладающего сочетанием различных свойств, напр. высокой прочности и коррозионной стойкости, высокой прочности и особых физических свойств, высоких механических и антифрикционных свойств. Для получения определенного Б. подбирается соответствующая пара металлов или сплавов. Б. бывают двухслойные, трехслойные, а иногда и многослойные. Толщина слоя более ценного металла составляет 5—30% от общей толщины Б. и подбирается в зависимости от назначения. Б. изготовляются гл. обр. металлургическим и реже гальваническим или гальвано-металлургическим способом.

Имеется несколько приемов получения Б. металлургическим способом. Основные из них: а) заливка более легкоплавкого металла по тугоплавкому; б) заливка легкоплавкого металла по тугоплавкому с последующей деформацией в горячем и холодном состояниях путем прессования, прокатки; в) соединение металлов при совместной деформации в горячем состоянии — плакирование. При гальваническом способе слой более ценного металла наносится электролитически. При гальвано-металлургическом способе биметаллическую заготовку после электроосаждения подвергают термообработке и горячей прокатке. Наибольшее распространение получили деформируемые Б.: сталь — медь, сталь — томпак, сталь — латунь, сталь — алюминий (ферран), сталь — никель, углеродистая сталь — нержавеющая сталь, алюминий — медь, дюралюмин — алюминий, свинец — олово, медь — серебро, сталь — серебро, сталь — платина и др. Для тонкостенных вкладышей двигателей внутреннего сгорания применяются: биметаллическая лента, сталь — баббит, сталь — свинцовистая бронза и др. Кроме этого, выпускаются *термобиметаллы*: инвар — томпак, инвар — латунь, инвар — немагнитная сталь. Клитым Б. относятся чугунные и стальные подшипники, залитые антифрикционными сплавами. В последнее время выпускаются трехслойные биметаллические припои.

БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОВОДА — стальные провода с медной или алюминиевой оболочкой. Обладают большой мех. прочностью при достаточной величине электрической проводимости. Применение их имеет целью снижение расхода меди. Б. п. с медной оболочкой применяются на телефонных линиях, а с алюминиевой (сталеалюминиевые провода или тросы) — на линиях электропередач.

БИМС — поперечная балка *судового набора.*

БИНАРНЫЕ ЦИКЛЫ — процессы преобразования тепловой энергии в механическую, в к-рых участвуют два рабочих тела со значительно отличающейся т-рой кипения. При Б. ц. достигается значительная экономия тепла. Это объясняется двумя причинами: 1) конденсация отработавших паров первого рабочего тела производится за счет охлаждения его вторым рабочим



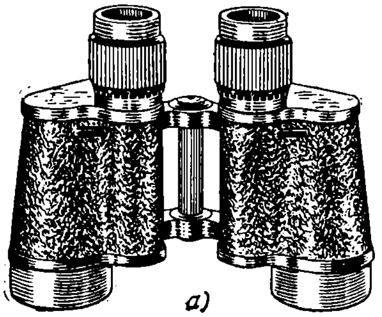
телом, к-рое при этом испаряется; образовавшийся пар вырабатывает дополнительное к-во энергии; 2) пределы между высшей и низшей т-рами цикла расширяются без значительного повышения начального давления. Схема Б. ц. (фиг.) такова. В котле *1* получаются пары ртути, к-рые направляются в турбину *2*, вращающую генератор *3*. Отработавшие пары ртути направляются в конденсатор *4*, охлаждаемый водой, к-рая превращается в пар, поступающий затем во вторую турбину *5*, вращающую генератор *6*. Отработавший водяной пар конденсируется в обычном конденсаторе *7*. Полученный конденсат насосом *8* снова направляется в конденсатор *4* для охлаждения отработавших паров ртути, и цикл повторяется снова.

Широкого распространения Б. ц. пока не получили ввиду сложности обслуживания ртутных установок и вредного влияния паров ртути на здоровье человека.

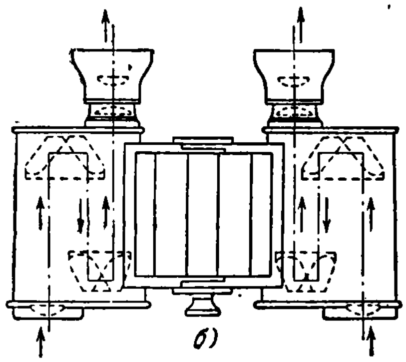
БИНОКЛЬ — оптический прибор, служащий для рассматривания удаленных объектов обоими глазами или определения расстояний. Для последней цели внутри Б. помещается в фокальной плоскости одной из труб особая стереоскопическая шкала. Наличие двух зрительных труб в Б. позволяет различать также и перспективное расположение предметов в поле зрения. Б. бывают обыкновенные и призменные. Обыкновенные Б. имеют зрительные оси в виде прямой линии; состоят из объектива в виде собирательной линзы и

окуляра в виде рассеивающей линзы. Изображение получается увеличенным, прямым и мнимым. Увеличение — от 1,5 до 4.

На фиг. изображен призменный Б.: *а* — внешний вид и *б* — ход лучей. У призменных Б. путь луча внутри трубки примерно равен трехкратной длине трубки; увеличение длины пути луча в трубке достигается с помощью двух призм полного внутреннего отражения, помещенных в каждой трубке. Призменные Б. имеют при короткой трубке



а)



б)

длиннофокусный объектив и простой окуляр. Увеличение от 3 до 8 и выше; существуют специальные морские призменные Б. с увеличением до 25. Для артиллерийских целей применяются восьмикратные призменные Б. с нанесенной на стекле измерительной сеткой.

БИНОМ НЬЮТОНА — ф-ла, выражающая целую положительную степень суммы двух слагаемых через степени этих слагаемых:

$$(a+b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1\cdot 2}a^{n-2}b^2 + \ldots$$

$$\ldots + \frac{n(n-1)\ldots(n-k+1)}{1\cdot 2\cdot\ldots\cdot k}a^{n-k}b^k + \ldots + nab^{n-1} + b^n.$$

При $n=2$ и $n=3$ получаются ф-лы для квадрата и куба суммы двух чисел; ф-ла Б. Н. распространяется на дробные и отрицательные показатели; в этих случаях в правой части ф-лы Б. Н. стоит бесконечный *ряд* (биномиальный ряд).

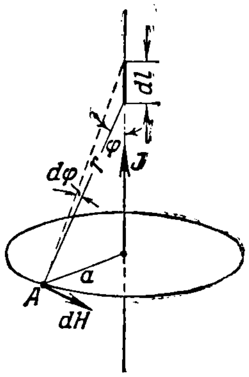
БИНОРМАЛЬ — см. *Нормаль*.

БИО-САВАРА—ЛАПЛАСА ЗАКОН — закон, определяющий напряженность магнитного поля, создаваемого элементом электрического тока, в произвольной точке *А* пространства вокруг проводника с током (фиг.).

В практической системе единиц этот закон выражается формулой

$$dH = \frac{I}{4\pi}\frac{\sin\varphi}{r^2}dl,$$

где dH — приращение напряженности магнитного поля; I — ток в *а*; dl — бесконечно малый элемент длины проводника (l — в *м*); r — расстояние в *м* от элемента проводника до точки A, в к-рой определяется напряженность поля, и φ — угол, образуемый отрезком r с элементом проводника. Направление dH определяется по *правилу буравчика*.



Интегрирование приведенного выше выражения для конкретных замкнутых контуров тока дает напряженность магнитного поля в той или иной точке пространства. Так, напр., для весьма длинного прямолинейного проводника напряженность поля в точке A будет

$$H = \frac{I}{2\pi a},$$

где a — удаление точки A от проводника; напряженность поля в центре кольца с радиусом R, обтекаемого током, выражается формулой $H = \frac{I}{2R}$.

БИОСФЕРА — условно выделяемая оболочка земного шара, обитаемая или пригодная для обитания живых организмов; Б. включает гидросферу и части атмосферы и литосферы (твердой оболочки), пригодные для органической жизни. Верхняя граница Б. в атмосфере составляет 9—10 *км*, в гидросфере до 10 *км* под уровнем моря, в литосфере ее мощность не превышает 100 *м*.

БИОТИТ — см. *Слюды*.

БИОФИЛЬТР — сооружение для биологической очистки *сточных вод*, состоящее из дырчатых кирпичных или выложенных насухо из камня стенок и дренирующего основания («ложного» дна) с заполнением фильтрующим материалом (шлаком, щебнем и т. п.). Сточные воды поступают на Б. из отстойников, проходят сквозь фильтрующий материал и щелистое дно и отводятся сборными лотками во вторичный отстойник. Очищение сточной жидкости происходит при деятельном участии микроорганизмов, покрывающих со всех сторон фильтрующий материал.

БИСКВИТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО—совокупность производственных процессов по изготовлению печенья в основном из пшеничной муки, жиров, сахара, молока с добавлением химических разрыхлителей. Различают два основных вида печенья — сахарное и затяжное. Сахарное печенье изготовляется из пластичного, легко рвущегося теста со значительным содержанием сахара и жира. Обладает хорошей пористостью, рассыпчатостью и большой намокаемостью. Затяжное печенье изготовляется из эластичного, упругого теста с меньшим содержанием сахара и жира, с меньшей пористостью, намокаемостью и хрупкостью.

Сырье для сахарного печенья загружают в месильную машину и перемешивают в течение 10—30 мин. до получения однородной, связанной массы с т-рой 19—25° и влажностью 17—19%. При непрерывном замесе сахарного теста предварительно

готовится эмульсия из всего сырья (за исключением муки), к-рая наряду с мукой подается дозаторами в непрерывно действующую месильную машину. Готовое тесто прокатывают на вальцовочной машине в ленты до 3,5—4 *мм* толщиной, а затем формуют штампмашиной различных формы и рисунка. Можно производить формовку тестовыжимными или ротационными машинами без предварительной прокатки теста. Выпечку печенья производят в печах туннельного типа непрерывного действия в течение 4,5—5 мин. при 240—260°.

Технологический процесс пр-ва затяжного печенья отличается от сахарного тем, что замес теста удлиняется до 60 мин., т-ра теста увеличивается до 40°, а влажность — до 26%. Кроме того, затяжное тесто в отличие от сахарного многократно (до 14 раз) прокатывают и подвергают вылеживанию до 2 час., в результате чего получается эластичное и упругое тесто, формование к-рого производят только на штампмашинах.

Готовое, охлажденное печенье расфасовывают в пачки, коробки и ящики.

БИСМУТИТ — см. *Висмутовые руды.*

БИССЕКТОР — плоскость, проходящая через ребро *двугранного угла* и делящая его пополам.

БИССЕКТРИСА угла — прямая, проходящая через вершину угла и делящая его пополам. Б. треугольника — отрезок Б. одного из углов этого треугольника от вершины угла до пересечения с противоположной стороной.

БИСУЛЬФАТЫ — кислые соли серной кислоты (H_2SO_4), напр. Б. натрия ($NaHSO_4$), применяемый при крашении шерсти, в стекольной промышленности и др.

БИСУЛЬФИТЫ — кислые соли сернистой кислоты (H_2SO_3), напр. применяемый в фотографии Б. калия ($KHSO_3$). Б. являются восстановителями (см. *Окисление*). Б. натрия ($NaHSO_3$) получают пропусканием сернистого газа (SO_2) в раствор соды (Na_2CO_3). Б. применяется при белении, в красильном деле, служит для приготовления гипосульфита. Б. кальция, Ca $(HSO_3)_2$, в виде водного раствора (сульфитный щелок) применяется в пр-ве целлюлозы.

БИТЕНГ — чугунная тумба на палубе судна, между якорным *шпилем* и *клюзом.* Служит для замедления скорости движения цепи (якорного каната) при отдаче якоря. В портах Б. устанавливаются на набережной и служат для причаливания (швартования).

БИТЕР — см. *Зерноуборочные машины.*

БИТУМИЗАЦИЯ — способ заполнения битумом пустот и трещин в грунтах для уплотнения их и предотвращения фильтрации воды. Битум в горячем состоянии нагнетается в грунт через пробуренные в нем скважины.

БИТУМИНОЗНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА — сложные смеси органических соединений, гл. обр. углеводородов и их производных, способных полностью или частично растворяться в сероуглероде, хлороформе, бензоле и нек-рых др. растворителях. Б. в. в. имеют черный или черно-бурый цвет и находятся в твердом состоянии, а нек-рые из них — в виде вязкой жидкости. Удельный вес Б. в. в. от 0,73 до 1,30. При т-ре от 30 до 130° размягчаются и переходят в пластичное подвижное состояние. Битуминозные вещества водонепроницаемы и обладают достаточной химической стойкостью. В зависимости от происхождения Б. в. в. делятся на две группы: битумные и дегтевые. К битумным материалам относятся: 1) битумы природные—состоят из смеси углеводородов, встречаются в природе в чистом виде или пропитывают каменные горные породы; 2) асфальт — природная или искусственная смесь битума с тонкоизмельченными минеральными веществами; 3) асфальтовые породы — пропитанные битумом известняки, песчаники, доломиты, пески и глины, к-рые применяются в молотом виде (асфальтовый порошок) или используются для извлечения из них битума; 4) мазут — густая жидкость, являющаяся остатком после отгонки из нефти летучих фракций (бензина, керосина); 5) гудрон — остаток после выделения из мазута масляных фракций; 6) нефтяные битумы — получаются путем обработки нефтепродуктов, напр. при перегонке мазута, при крекинг-процессе нефти, мазута, гудрона.

Природный битум редко встречается в чистом виде, чаще — асфальты. Содержание битума в асфальтовых породах 4—18% . Из асфальтовых известняков и доломитов путем тонкого помола получается асфальтовый порошок, применяемый при изготовлении *асфальтового раствора* и *асфальтобетона.* Путем смешения молотой асфальтовой породы с нефтяным битумом при нагреве до 130° получается асфальтовая мастика, к-рая выпускается заводами в виде плит весом 32 *кг* и содержит битума не менее 13% общего веса. Мастика применяется также при изготовлении асфальтовых растворов и асфальтобетонов.

Нефтяные битумы делятся на 5 марок. К маркам I и II относятся наиболее мягкие и пластичные, размягчающиеся при более низких т-рах (30—40°); к маркам IV и V— наиболее твердые и хрупкие, размягчающиеся при более высоких т-рах (70—90°).

Нефтяные битумы имеют широкое применение в строительстве. Они дешевле природных и не уступают им по пластичности и химической стойкости против атмосферных воздействий. При строительных работах в зависимости от условий эксплуатации выбирается определенная марка битума или смесь нескольких марок. Напр., для устройства изоляционных слоев или изготовления рубероида применяются битумы марок II и III, а для наружных защитных слоев — тугоплавкий битум марки V.

К дегтевым материалам относятся продукты, полученные при сухой перегонке топлива: деготь (смола) и пек (вар). Дегтевые материалы по своим свойствам ниже битумных. Каменноугольный деготь используется в дорожном строительстве, а также при изготовлении кровельных и гидроизоляционных материалов. Пек применяется для пропитки *толя.*

БИТУМЫ природные (черная смола) — название смесей твердых и жидких углеводородов и их производных. Б. отличаются растворимостью в бензине, бензоле, хлороформе и сероуглероде.

Нефтяные Б. получаются из нефтяных остатков (остаточный гудрон) или же из отходов от кислотной очистки смазочных масел (регенерированный гудрон) путем продувки воздухом. Б.— твердое вещество черного цвета, сложного хим. состава с уд. в. около единицы, размягчается при 25—90° (соответственно маркам I—V). Применяется в дорожном строительстве, в пр-ве кровельного материала — рубероида, для гидроизоляционных, электроизоляционных и др. нужд.

БИФЕНИЛ — см. *Дифенил.*

БИХРОМАТЫ — соли двухромовой кислоты, ($H_2Cr_2O_7$), двухромовокислые соли, напр. калиевый хромпик ($K_2Cr_2O_7$), двухромовокислый натрий ($Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$). Добываются из природного хромистого железняка. В растворе дают красно-оранжевый ион Cr_2O_7''. Сильные окислители.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ — металлы и сплавы, в к-рых основным компонентом является один из следующих металлов: золото, платина, палладий, серебро, иридий, родий, рутений и осмий. Они отличаются высокой коррозионной стойкостью в атмосферных условиях и в большинстве кислот. Золото, платина, серебро и палладий (чаще всего в виде сплавов) используются в электротехнике, электровакуумной технике, хим. аппаратостроении, приборостроении, медицине, кино-фотопром-сти, ювелирном деле, а также в качестве антикоррозионных покрытий. Из Б. м. и с. по физ. свойствам выделяется платина, имеющая высокое электросопротивление и коэф. линейного расширения, близкий к стеклу. Золото, платина, палладий, серебро обладают высокой пластичностью — хорошо поддаются обработке давлением в холодном и горячем состояниях. Сплавы благородных металлов по мех. свойствам превосходят чистые металлы. Содержание чистых благородных металлов в сплаве выражается п р о б о й, соответствующей числу частей золота, серебра или платины в 1000 весовых частей сплава. В СССР в настоящее время изготовляются изделия из золота 916, 900, 750 и 583-й пробы; серебра — 925, 900, 875 и 628-й пробы и платины — 950-й пробы. На основе золота известны сплавы золото — медь и золото — серебро — медь, упрочняющиеся термообработкой. В зубоврачебной технике употребляются эти, а также четверные сплавы: золото — серебро — медь — платина. Широкое применение в технике имеют чистое серебро и его сплавы (гл. обр. с медью). Из сплавов серебра с медью изготовляют контакты, припои, ювелирные изделия, посуду и т. п. Платина в чистом виде используется как катализатор в хим. пр-ве, а также для изготовления нагревателей, в радиолампах и др. Сплав платины с 10 и 13% родия в паре с платиной применяется для термопар. Сплавы платина — никель и платина — медь используются для электрических контактов, обладающих высокой стойкостью. Палладий и его сплавы получили в последнее время распространение как заменители платины, золота и родия во всех отраслях техники.

В качестве легирующих компонентов в сплавах с палладием используются серебро, медь, золото, платина и никель. Иридий, родий, рутений и осмий гл. обр. применяются как легирующая добавка в сплавах платины, золота и палладия.

БЛАНФИКС — осажденный сернокислый барий ($BaSO_4$) в виде весьма тонкого, совершенно белого порошка. Применяется при изготовлении красок как наполнитель, в бумажном пр-ве и т. п.

БЛАНШИРОВАНИЕ — операция, состоящая в частичном или полном удалении лицевого слоя кожи. См. *Бланшировочная машина.*

БЛАНШИРОВОЧНАЯ МАШИНА — машина, служащая для удаления лицевой поверхности сухой кожи. По устройству и работе близка к *строгальной машине*, но отличается от нее преимущественно расположением и наклоном ножей на ножевом валу. Имеет приспособление для удаления с обрабатываемой кожи пыли и стружки, а также снабжена специальным вытяжным устройством.

БЛЕКЛЫЕ РУДЫ — минералы (тетраэдрит) $3Cu_2S \cdot Sb_2S_3$ и теннантит $3Cu_2S \cdot As_2S_3$. Цвет от кремнево-серого до железо-черного; блеск металлический; твердость 3—4; уд. в. 4,4—5,4. Встречаются в медных и серебряных жилах вместе с халькопиритом, борнитом, пиритом, сфалеритом, галенитом и др. Употребляются как руда на медь и др. находящиеся в ней металлы.

БЛЕНКЕР — электромагнитный сигнальный прибор в *телефонном коммутаторе*, указывающий телефонисту на поступающий от абонента вызов (в ы з ы в н о й Б.) или на окончание разговора (о т б о й н ы й Б.). Под действием тока, посылаемого абонентом и проходящего по обмотке электромагнита, в окошечке Б. появляется номер абонента. При вставлении штепселя в гнездо абонента на коммутаторе этот номер автоматически исчезает.

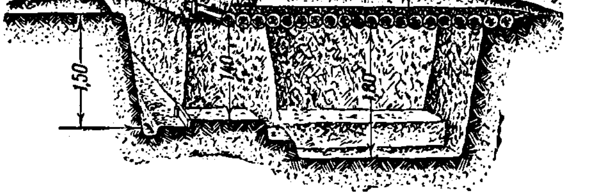
См. также *Блинкер*.

БЛЕСКОСТЬ — свойство световых раздражений из-за чрезмерной интенсивности нарушать нормальные зрительные функции глаза. Б. сказывается в субъективном ощущении ослепления и препятствует ясному распознаванию предметов, находящихся близ блескового источника.

БЛИЗКОДЕЙСТВИЕ — представление, согласно к-рому воздействие одного тела на другое передается от точки к точке через нек-рую промежуточную среду. В противоположность Б. д а л ь н е д е й с т в и е предполагает возможность взаимодействия на расстоянии без участия промежуточной среды. Представление о Б. сыграло выдающуюся роль при открытии основных законов классической электродинамики Фарадея — Максвелла: в ней «промежуточная среда» является носителем электрических и магнитных свойств. Следует, однако, иметь в виду, что современная физика отвергает представление о промежуточной среде как только о механическом агенте. Электромагнитное поле следует рассматривать как самостоятельную форму материи, не сводящуюся к механическим образам.

БЛИКОВОЕ СЕРЕБРО — промежуточный продукт, получаемый при *купелировании* свинца. Содержит 93—98% серебра. Свое название Б. с. получило от наблюдающегося при купелировании явления, когда к концу процесса обнажающаяся от расплавленного глета поверхность серебра начинает ярко блестеть. Б. с. подвергается обычно рафинированию.

БЛИНДАЖ — *фортификационное сооружение*, предназначенное для укрытия живой силы и оружия от пуль, осколков и снарядов. Б. представляет выемку со ступенькой для сиденья и с покрытием из бревен, металлических балок и пр., поверх к-рых насыпается слой грунта.



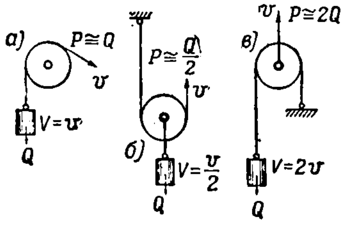
Б. л е г к о г о т и п а чаще всего устраиваются непосредственно на огневой позиции под *бруствером* в передней крутости *окопа* или *траншеи*, из к-рых ведется огонь; такие Б. принято называть подбрустверными (фиг.). Для защиты живой силы от воздействия атомного взрыва необходимо делать закрытые Б. с прочной дверью.

БЛИНКЕР — сигнальное *реле*, указывающее срабатывание какой-либо защиты электрической установки. При действии Б. выпадает специальный флажок. Действие Б. часто сопровождается включением звуковой

или световой сигнализации. Подобное реле, называемое также б л е н к е р о м, применяется на телефонных станциях в качестве сигнального.

БЛИНТ — горячее бескрасочное тиснение текста и рисунков на переплетных крышках. См. *Тиснение на переплетах.*

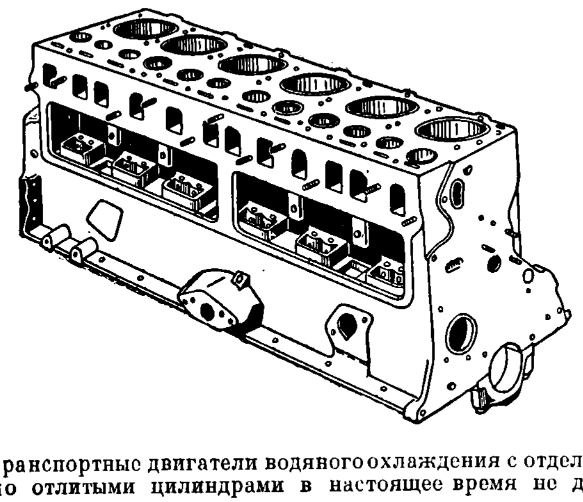
БЛОК — 1. Простейшее грузоподъемное устройство, состоящее из вращающегося на оси колеса, на ободе к-рого имеется желобок (ручей) для каната или цепи. Б. делятся (фиг.) на: 1) н е п о д в и ж н ы е (*а*), применяемые для изменения направления каната или цепи; 2) п о д в и ж н ы е (*б* и *в*), к-рые одновременно с вращением вокруг собственной оси перемещаются в пространстве поступательно вместе с грузом. Подвижные Б. устраиваются: а) для выигрыша в с и л е (*б*) за счет уменьшения скорости подъема груза и б) для выигрыша в с к о р о с т и (*в*) за счет увеличения движущей силы. Последние применяются там, где надо поднимать небольшие грузы, но с увеличенной скоростью и где увеличение движущей силы вполне возможно, напр. в грузоподъемных машинах с гидравлическим приводом. Движущая сила P при отсутствии вредных сопротивлений для первого рода Б. равна весу груза Q; для второго рода Б. она вдвое меньше или вдвое больше поднимаемого груза Q. Практически для всех случаев движущая сила будет больше теоретической на величину потерь в Б. Соединение Б.— см. *Полиспаст.*



2. Соединение каких-либо частей (к-рые м. б. также независимы друг от друга) в более крупное целое, напр. Б. жилого дома из многоэтажных секций, Б. санитарного узла — ванная, уборная, умывальник. Б. наз. также крупный, правильной формы естественный или искусственный камень, из к-рого возводятся стены, перегородки и др. Б.— узел машины, объединяющий несколько одинаковых деталей, напр. *блок цилиндров* автомобильного двигателя, или узлов, напр. шпиндельный Б. у многошпиндельных автоматов.

3. См. *Выемочное поле.*

БЛОК ЦИЛИНДРОВ — цилиндры двигателя, отлитые в виде одной общей отливки. Многоцилиндровые



транспортные двигатели водяного охлаждения с отдельно отлитыми цилиндрами в настоящее время не делаются. При отливке всех цилиндров в одном блоке повышаются жесткость конструкции и неизменность геометрии, что снижает износ двигателя. Для достижения еще большей жесткости конструкции все цилиндры часто отливаются за одно целое с картером. Такая отливка носит название блок-картера (фиг.). См. также *Гильза рабочего цилиндра.*

БЛОКГАУЗ — огневое *фортификационное сооружение* закрытого типа, предназначенное для ведения огня по нескольким заданным направлениям и для круговой обороны, оборудованное для проживания гарнизона.

Бойницы для винтовок и амбразуры для пулеметов в Б. располагаются с учетом того, чтобы перед ним не было «мертвых» углов (необстреливаемых секторов), позволяющих противнику безопасно подойти к самому сооружению. Б. обычно устраивается с прочными стенками и перекрытием, способными выдерживать огонь артиллерии в пределах принятого расчетного калибра. Б. чаще всего применяется для обороны в лесистой местности, для защиты коммуникаций.

БЛОКИРОВКА — совокупность замыкающих устройств, применяемых для обеспечения безопасности движения поездов, а также как средство сношения с поездами во время движения.

Б. на *перегонах* наз. п у т е в о й, а в районе станции — с т а н ц и о н н о й. При Б. применяются блокировочные выходные и проходные сигналы с помощью *светофоров* или *семафоров.* Разрешение машинисту поезда следовать на впереди лежащий *блок-участок* дается открытым положением ограждающего данный участок выходного или проходного сигнала.

Различается полуавтоматическая и автоматическая Б.

П о л у а в т о м а т и ч е с к а я Б. Выходные и проходные сигналы запираются электромеханически, а открытие их производится вручную и зависит от освобождения поездом блок-участка, огражденного этими сигналами.

А в т о м а т и ч е с к а я Б.— см. *Автоблокировка.*

БЛОКИРОВКА ДИФФЕРЕНЦИАЛА — механизм для выключения *дифференциала.* При Б. д. обе полуоси ведущих колес жестко соединяются между собой, что устраняет возможность буксования одного из ведущих колес и тем самым повышает проходимость автомобиля.

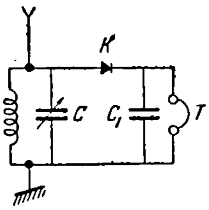
БЛОКИРОВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ — совокупность устройств, при к-рых пуск в ход электродвигателя или возможность включения какой-либо цепи зависит от ряда условий, без соблюдения к-рых указанные операции не м. б. выполнены. Напр., устраиваются добавочные контакты, без замыкания к-рых цепь тока управления остается разорванной, или применяется какая-либо механическая связь между выключателями (защелки и т. п.).

Б. э. является весьма существенным средством для повышения безопасности электроустановок и улучшения эксплуатации их. Большое применение она получила на электростанциях, где обеспечивает определенную последовательность действия отдельных элементов устройства для достижения безопасности обслуживания и бесперебойности в их работе.

БЛОКИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА — электрические, гидравлические и др. устройства, автоматически препятствующие нежелательным или несовместным

включениям или выключениям отдельных узлов или агрегатов. Б. у. допускают, напр., включение одного агрегата только при том условии, когда все др. агрегаты, одновременная работа к-рых опасна или нежелательна, выключены. Б. у. обеспечивают также выключение всей действующей системы последовательно работающих механизмов, напр. в топливоподачах электростанций, при случайной остановке какого-либо из них.

БЛОКИРОВОЧНЫЙ КОНДЕНСАТОР — конденсатор, применяемый для преграждения пути постоянному току или токам низкой частоты и пропускающий токи высокой частоты. Действие его обусловливается тем, что сопротивление конденсатора увеличивается с уменьшением частоты тока. Применяется в радиотехнических и др. схемах для пропускания токов высокой частоты. Примером Б. к. может служить конденсатор C_1, присоединяемый параллельно телефону T в детекторных (см. *Детектор*) приемниках (фиг.), где K — кристалл-детектор, L — катушка индуктивности и C — конденсатор колебательного контура. Токи низкой (звуковой) частоты не могут пройти через Б. к. и направляются в телефон, токи же высокой частоты проходят через него, не попадая в телефон ввиду большого индуктивного сопротивления телефона этим токам.



БЛОК-КАРТЕР — см. *Блок цилиндров*.

БЛОКООБРАБАТЫВАЮЩИЙ АГРЕГАТ — полуавтоматическая машина, применяемая в полиграфической пром-сти для отделки книжного блока, т.е. скрепленных между собой и обрезанных листов книги. Выпускаемый в СССР блокообрабатывающий агрегат БО-2 выполняет следующие операции: кругление и кашировку корешка блока, наклеивание на корешок марлевой полосы, каптала (цветной тесьмы с утолщенным краем) и бумаги. Производительность агрегата БО-2 составляет до 40 блоков в минуту.

БЛОК-СЕКЦИЯ — объемная часть корпуса судна с установленной в ней соответственной частью оборудования, передаваемая в целом на *стапель* для крупносекционной сборки при постройке судна по параллельному методу. Применение Б.-с. ускоряет сборку (т. н. «стыкование») и позволяет строить серийные суда поточно-позиционным и конвейерным способом. См. *Судостроение*.

БЛОК-СТАНЦИЯ — электростанция с территориально ограниченным районом действия, внутри к-рого расход электрической энергии точно определен. Различают Б.-с. трех типов: а) осветительные, предназначенные для обслуживания ограниченного объекта, напр. больницы, гостиницы и т. д., без вывода электросети к местам общего пользования (улицы, площади); б) фабрично-заводские, вырабатывающие силовую и осветительную энергию; в) теплоэлектрические, т. е. такие, к-рые снабжают электрической и тепловой энергией определенный ограниченный район.

При наличии в СССР крупнейших районных электростанций, снабжающих широкие круги потребителей дешевой электроэнергией и теплом, значение Б.-с. весьма мало.

БЛОК-УЧАСТОК — участок ж.-д. линии, расположенный между двумя смежными проходными *светофорами* (при *автоблокировке*) или *семафорами* (при полуавтоматической блокировке). На Б.-у. может находиться одновременно только один поезд.

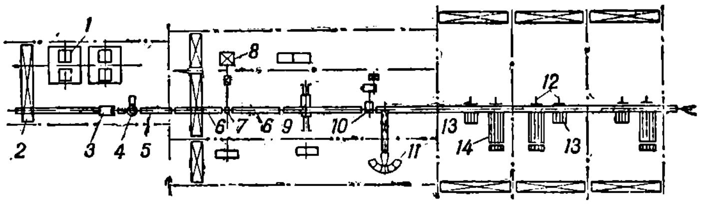
Пропускная способность межстанционных перегонов, разделенных Б.-у., значительно увеличивается, поскольку перегоны м. б. заняты несколькими поездами, разграниченными друг от друга светофорами или семафорами. Длина Б.-у. (обычно 1,5—3,0 *км*) зависит от профиля пути, веса, скорости, длины обращающихся поездов, типа локомотивов, тормозных средств и пр.

БЛУЖДАЮЩИЕ ТОКИ — токи, ответвляющиеся в землю от рельсов электропоездов, трамваев, рудничной электровозной откатки и т. д. Под влиянием Б. т. могут произойти электролиз и окисление тех металлических частей, к-рые соприкасаются с землей, в результате чего эти части будут подвергаться быстрому разрушению.

БЛУМ — см. *Блуминг*.

БЛУМИНГ — мощный обжимной прокатный стан, предназначенный для прокатки слитков весом до 20 *т* в квадратные заготовки — блумы, или в прямоугольные заготовки — *слябы*. Производительность современных механизированных блумингов на наших заводах достигает 2,5 млн. *т* и более в год. Скорость прокатки на двухвалковом реверсивном блуминге доходит до 7 *м/сек*.

Наибольшее распространение получили двухвалковые дуо-реверсивные одноклетьевые блуминги, прокатывающие слитки весом в среднем от 2 до 8 *т* и имеющие диам. рабочих валков 850—1150 *мм*. Мощность главного электродвигателя равна 7000 *л. с.* при диам. валков 1150 *мм*; 6000 *л. с.* при диам. 1000 *мм* и 4000 *л. с.* при диам. 850 *мм*. Современный Б. представляет собой высокомеханизированный агрегат, при обслуживании к-рого полностью исключено применение тяжелого физического труда. Схема расположения оборудования советского блуминга 1000 *мм* дана на фиг. Здесь обозначены: *1* — нагревательные



колодцы; *2* — клещевой кран; *3* — слитковоз; *4* — поворотный стол; *5* — приемный и подающий рольганги; *6* — рабочие рольганги; *7* — рабочая клеть блуминга; *8* — главный двигатель 6000 *л. с.*; *9* — машина огневой зачистки; *10* — ножницы 1000 *т*; *11* — транспортер и ямы для обрезков; *12* — сталкиватели блумов; *13* — укладчик; *14* — холодильник. Слитковоз *3* доставляет нагретые слитки из пролета *нагревательных колодцев* на приемный рольганг *5*, по к-рому слиток попадает на передний рабочий рольганг *6*. Передний и задний рабочие рольганги подают слиток в валки рабочей клети *7*, к-рые, вращаясь попеременно в противоположных направлениях, обжимают слиток в блум или сляб. Для направления металла в разные калибры (см. *Калибровка*) служат передний и задний *манипуляторы*; для поворота проката относительно его продольной оси на 90° на манипуляторах применяются *кантователи*. После прокатки на Б. блум направляется по транспортному рольгангу в машину *огневой очистки* металлов *9* и затем разрезается на мерные длины на ножницах *10*. Как правило, за Б. устанавливается непрерывный *заготовочный стан*, на

к-ром прокатка ведется без промежуточного нагрева металла.

Рабочая линия Б. состоит из реверсивного электродвигателя постоянного тока с регулируемым числом оборотов, доходящим до 100—120 об/мин, главной соединительной муфты, двухвалковой *шестеренной клети*, *универсальных шпинделей*, соединяющих шестерни шестеренной клети с рабочими валками и рабочей клети. Верхний валок Б. передвигается в вертикальном направлении от специального электрифицированного механизма, благодаря чему обеспечивается различное обжатие прокатываемого металла. Последние конструкции советских блумингов с диам. валков 1150 *мм* сконструированы с индивидуальным приводом каждого рабочего валка от двигателей мощностью по 4500—5000 *л. с.* В этом случае шестеренная клеть отсутствует.

Кроме одноклетьевых дуо-реверсивных Б., в практике, хотя и в значительно меньшей степени, распространены многоклетьевые Б. дуо, с числом клетей 2 и более, а также Б. трио (трехвалковые), оборудованные *подъемно-качающимися столами*.

БОБИНА — см. *Катушка зажигания*.

БОБИНОРЕЗКА — бобинный станок, служащий для продольного разрезания бумаги на узкие ленты и намотки их на бумажные кольца в виде бобин заданной ширины. Разрезание бумажной полосы производится круглыми ножами, насаженными на общий вал и расставленными в соответствии с требуемой шириной бобин.

К бумагам, выпускаемым в виде бобин, относятся: папиросная, мундштучная, телеграфная, кассовая, билетная и др.

БОБЫШКА — прилив на литой детали, предназначенный для усиления ее сечения в местах установки крепежных болтов, ввертывания *шпилек* и т. п.

БОГАТАЯ СМЕСЬ — *горючая смесь*, в к-рой к-во кислорода воздуха меньше теоретически необходимого для полного сгорания топлива, содержащегося в этой смеси. См. также *Коэффициент избытка воздуха*.

БОГАТЫЙ ГАЗ — см. *Природный газ*.

БОГХЕДЫ — малозольные разновидности сапропелитовых углей, образовавшиеся из богатых жирами остатков низших водорослей. Излом — раковистый матовый, иногда со слабым блеском. В тонких кусках Б. легко загораются от спички и горят коптящим пламенем. Содержание золы колеблется от 4 до 20%. Характерными для Б. являются содержание водорода в органической массе (до 10%), значительный выход летучих (60—80%) и состав первичного дегтя, содержащего лишь незначительные к-ва фенолов и асфальтенов. Благодаря высокому выходу первичного дегтя при полукоксовании (до 65%) Б. является весьма ценным сырьем для получения из них искусственных моторных топлив. Наиболее известны залежи богхедов в Подмосковном и Иркутском угольных бассейнах.

См. также *Уголь ископаемый*.

БОЕВЫЕ КОРАБЛИ — оперативные суда военно-морского флота. По характеру основных задач Б. к. разделяются на: *линейные корабли*, *крейсеры*, миноносцы, *торпедные катеры*, *подводные лодки*, *броненосцы береговой обороны*, *мониторы*, *канонерские лодки*, *минные заградители* (и сетевые), *сторожевые корабли*, *тральщики*, *авианосцы*, *речные бронекатеры*, эскортные корабли.

БОЕВЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА — продукты хим. пром-сти, предназначенные для уничтожения живой силы противника или получения др. боевого эффекта. К Б. х. в. относятся отравляющие вещества, дымообразующие вещества и зажигательные вещества.

БОЕК — см. *Кузнечный инструмент*.

БОЕКОМПЛЕКТ — запас выстрелов на одно орудие, винтовку, пулемет. В артиллерии Б. возится в передках, зарядных ящиках или на автотранспорте подразделений и частей; в пехоте — частью возится в полковом автотранспорте, частью носится стрелком; в танковых частях находится в танке. Во флоте Б. составляет количество боевых припасов (зарядов, снарядов, торпед, бомб и т. п.), положенных на один корабль.

БОЕПРИПАСЫ (огнеприпасы) — предметы вооружения, предназначенные для поражения живой силы противника и разрушения его военных и др. важных объектов. К Б. относятся *патроны унитарные*, *артиллерийские снаряды*, *артиллерийские выстрелы*, *авиабомбы*, мины, *гранаты ручные*, *шашки подрывные* и пр.

БОЙ — способ перемещения *челнока* на ткацком станке с помощью *гонка* и погонялки и особого боевого механизма, действующего ударом.

БОЙЛЕР — аппарат для нагрева воды паром или горячей водой более высокой т-ры. См. *Водоподогреватель*.

БОЙЛЯ-МАРИОТТА ЗАКОН — физический закон, согласно к-рому объем нек-рой постоянной массы газа при постоянной т-ре обратно пропорционален давлению, т. е. для данной массы данного газа при постоянной т-ре произведение его давления P на объем V есть величина постоянная:

$$PV = \text{const}.$$

Б.-М. з. применим для реальных газов лишь приближенно, но тем точнее, чем более разреженными они являются (т. е. чем ниже давление) и чем выше т-ра. Если при изменении состояния газа т-ра газа не остается постоянной, то газы подчиняются обобщенному закону Бойля-Мариотта — Гей-Люссака, согласно к-рому для данной массы газа произведение его давления на объем, деленное на абсолютную т-ру, есть величина постоянная: $\frac{PV}{T} = \text{const}$. См. *Характеристическое уравнение идеального газа*.

БОК ВИСЯЧИЙ — породы, залегающие выше пласта — *жилы* — полезного ископаемого. Порода, непосредственно перекрывающая пласт, наз. его кровлей. Кровлей обычно называют также Б. в. горизонтальных, пологопадающих и наклонных месторождений. Устойчивость и степень водоносности Б. в. имеют большое значение при разработке месторождений полезных ископаемых.

БОК ЛЕЖАЧИЙ — горные породы, залегающие ниже пласта — *жилы* — полезного ископаемого. Порода, непосредственно подстилающая пласт, составляет его подошву. В золотых россыпях подошву наз. также плотиком или постелью.

БОКОВАЯ ЧАСТОТА — см. *Модуляция*.

БОКСИТ — смесь алюминиевых водных минералов $Al_2O_3(1—3)H_2O$. Глинозема (Al_2O_3) в Б. в среднем 73,9%. Цвет беловатый, сероватый, охряно-желтый, бурый, красный. Твердость 1—3; уд. в. 2,55—3,5. Встречается в землистых, гроздевидных массах; структура пористая, рыхлая, иногда в виде желваков. Основная руда для получения металлического Al. Маложелезистые Б. идут для получения сульфата алюминия, более низкие сорта Б. служат для пр-ва абразивов (алунд, алоксит) и изготовления огнеупоров для высокотемпературных печей. Специальные сорта Б. применяются при очистке нефтяных и растительных масел.

БОКСОВАНИЕ — см. *Буксование*.

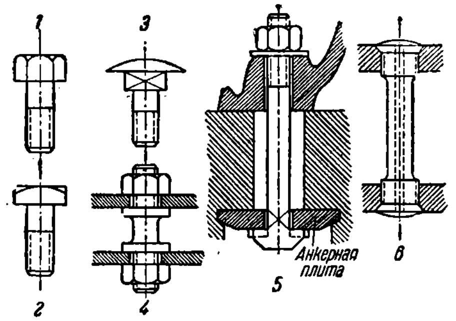
БОЛОМЕТР — прибор для измерения энергии излучения, основанный на изменении электрического сопротивления тел при нагревании. Состоит из одной или нескольких весьма тонких зачерненных платиновых проволок, включенных в одну ветвь электроизмерительного моста. Мост в нормальных условиях уравновешен. При изменении т-ры проволоки Б. изменяется ее электрическое сопротивление, равновесие моста нарушается и отклонение гальванометра в диагонали моста будет соответствовать изменению т-ры проволоки. Б. используется в сигнальных установках, в телемеханических и телеметрических схемах.

БОЛОТНЫЙ ГАЗ — см. *Метан*.

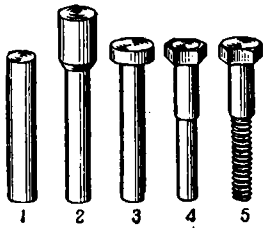
БОЛТ — стальной стержень (фиг.) с винтовой нарезкой на одном конце и головкой на другом, служащий для разъемного соединения отдельных частей машин, конструкций и т. п. при помощи *гайки*. Головка Б. имеет обычно форму шестигранника *1*. Реже встречаются головки квадратные *2*, полукруглые с наружным квадратом *3* и др. Характеристика Б. определяется его типом, диаметром *резьбы* и длиной стержня.

Крупные Б. изготовляются из пруткового металла на металлорежущих станках. Заготовки крупных болтов штампуются в горячем виде из прутка. Наиболее эффективным методом пр-ва Б. является холодная высадка головок на высадочных станках с последующей накаткой резьбы (см. также *Болтоковочная машина* и *Болторезный станок*).

Б. анкерные или фундаментные *5* применяются для крепления машин к фундаменту, кронштейнов к стене и т. п. Анкерный Б. головкой опирается

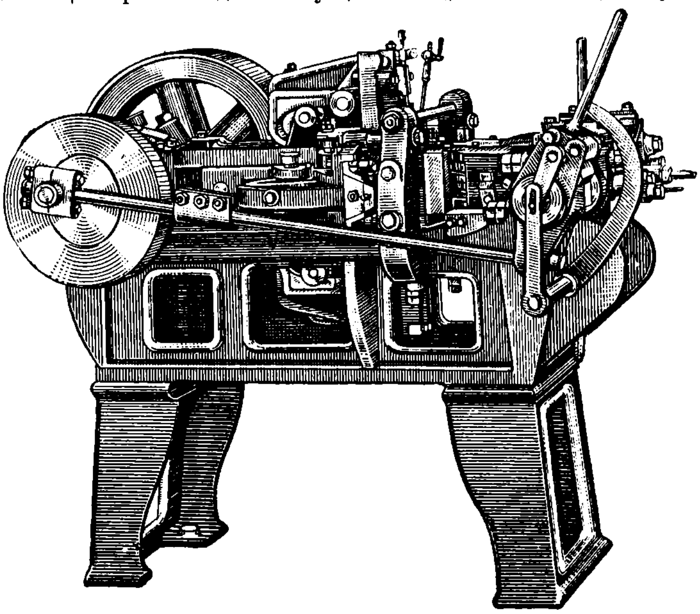


на анкерную плиту, предохраняющую фундамент от разрушения головкой Б. Котельный анкерный Б. *6* служит для скрепления плоских стенок паровых котлов. Распорный Б. *4* предназначен для фиксации деталей конструкции на определенном расстоянии.



Фиг. 1.

БОЛТОКОВОЧНАЯ МАШИНА — автоматическая машина для изготовления болтов путем обработки давлением (без снятия стружки). Последовательность изготовления шестигранного болта на Б. м. изображена на фиг. 1. После отрезки от прутка мерной заготовки *1* и редуцирования стержня *2* высаживают головку *3*, затем обрезают грани головки и калибруют часть стержня под накатку *4*; наконец, накатывают резьбу *5*.

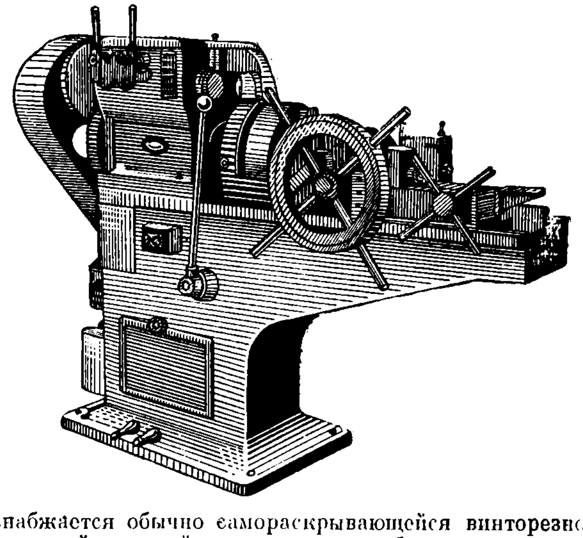


Фиг. 2.

Три первые операции выполняют на болтоковочных прессах (фиг. 2), четвертую — на обрезных автоматах и пятую — на *резьбонакатных станках*. Существуют высадочнообрезные автоматы, выполняющие операции *1—4*, и специальные автоматы для полного изготовления болтов. Б. м. в зависимости от размеров и способа работы изготовляют от 150 до 6000 болтов в час.

БОЛТОКОВОЧНЫЙ ПРЕСС — см. *Болтоковочная машина*.

БОЛТОРЕЗНЫЙ СТАНОК — станок для нарезания винтовой резьбы на *болтах* и *шпильках*. Б. с. (фиг.)



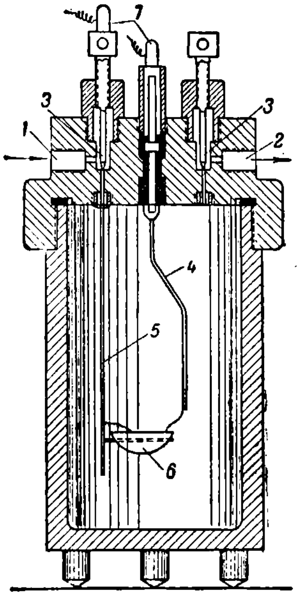
снабжается обычно самораскрывающейся винторезной головкой, у к-рой нарезающие резьбу инструменты —

плашки — по окончании обработки автоматически отводятся назад для возможности снятия нарезанного болта со станка без остановки последнего.

БОЛЬВЕРК — тонкая *подпорная стенка*, удерживающая от сползания грунт в месте соприкосновения его с водой, напр. в набережных, береговых укреплениях и т. п. Делается из железобетона, дерева и др. материалов.

БОЛЬЦМАНА ПОСТОЯННАЯ — частное от деления *универсальной газовой постоянной* на число Авогадро (см. *Авогадро закон*). Б. п. одинакова для всех газов и равна 1,38·10^{-16} *эрг/град.*

БОМБА КАЛОРИМЕТРИЧЕСКАЯ — сосуд специальной конструкции, помещаемый в водяной *калориметр* и служащий для определения *теплотворной способности* топлива. Сосуд представляет собой толстостенный стакан (фиг.) из нержавеющей стали с навинчивающейся на него сверху массивной крышкой. Последняя имеет два отверстия *1* и *2* с игольчатыми вентилями *3*. Отверстие *1* служит для присоединения бомбы к баллону с кислородом и отверстие *2* — для удаления воздуха. В центре крышки предусмотрен изолированный от нее платиновый электрод *4*. Вторым электродом является платиновая трубка *5*, сообщающаяся с отверстием *1*. На нижнем конце трубки установлена кварцевая чашечка *6*, в к-рой помещаются точно взвешенная навеска испытуемого топлива и железная проволочка, соединяющая платиновые электроды. Б. к. заполняется кислородом при давлении около 25 *ат* и устанавливается в калориметр, после чего к клеммам *7* электродов присоединяется источник тока. При замыкании цепи благодаря накалу проволочки происходят воспламенение и сгорание навески топлива. Количество выделившегося при этом тепла определяется по повышению т-ры водяного калориметра.



БОМБА МАНОМЕТРИЧЕСКАЯ — лабораторный прибор для изучения законов образования газов при горении порохов в замкнутом неизменном объеме. Позволяет определить величину и характер нарастания давления газов по времени, а также нек-рые характеристики пороха. Б. м. — толстостенный стальной цилиндр, закрываемый прочной стальной крышкой и служащий для определения давления газов, образующихся при взрывании взрывчатых веществ. Навеска взрывчатого вещества весом до 100 *г* помещается внутри бомбы. Давление газов передается на особый медный цилиндрик — крешер, помещенный в той же бомбе. Зная по данным предварительных опытов, какое давление необходимо для обжатия крешера до той или иной степени, и наблюдая величину обжатия, достигнутую в условиях данного опыта, определяют по особым таблицам величину давления, развиваемого газами при взрыве. Определение объема газов производится в специальном приборе — газометре, куда газы выпускаются из Б. м. после взрыва. Состав газов определяется хим. анализом.

БОМБА СВИНЦОВАЯ — см. *Взрывчатые вещества.*

БОМБОДЕРЖАТЕЛЬ — устройство для подвески и надежного закрепления авиабомб на самолете. Различаются Б. внутренние для подвески бомб внутри самолета (кассетного типа) и наружные (балочного типа) для подвески бомб под фюзеляжем или крыльями. Наружные Б. ухудшают аэродинамические качества самолета, создавая добавочные сопротивления воздуха; наружные Б. делаются для бомб весом 0,5 *т* и более. Сбрасывание бомб производится с помощью *бомбосбрасывателя.*

БОМБОМЕТАНИЕ — сбрасывание авиационных бомб с самолета или др. летательных аппаратов для поражения военных объектов противника на земле, море и в воздухе. Корпус авиационной бомбы обычно имеет плавно обтекаемую (см. *Авиабомба*) форму, с оперением на конце, заполнен взрывчатым, горючим или иным веществом. Применяются бомбы: фугасные, бронебойные, осколочные, зажигательные, дымовые, осветительные. Для поражения кораблей на море служат *торпеды*, сбрасываемые со специальных самолетов — торпедоносцев. Чаще других употребляются фугасные и зажигательные бомбы; во второй мировой войне применялись фугасные бомбы весом до 20 000 *кг* и более, зажигательные, преимущественно небольшие, весом 1—50 *кг*. Авиация США сбрасывала в Корее кроме авиабомб бидоны с напалмом — загущенным бензином, при горении к-рого образуется очень высокая т-ра, а также химические бомбы с отравляющим веществом и бактериологические с зараженными насекомыми. Осколочные бомбы весом 0,25—25 *кг* применяются для поражения живой силы противника.

На самолетах бомбы крепятся внутри бомбового отсека фюзеляжа или под ним к бомбосбрасывателям, управление к-рыми сосредоточено в кабине летчика или штурмана.

Точное сбрасывание бомбы на цель — сложная задача; ее решение обеспечивается специальными прицельными приборами.

Уже в конце второй мировой войны применялись управляемые авиационные бомбы, бомбы, самонаводящиеся на цель, и реактивные бомбы. Управляемые бомбы имеют несущие плоскости и рулевое управление и оборудованы радиоприемной установкой и телемеханическим устройством, позволяющими управлять бомбой с земли или с самолета через радиопередатчик. Самонаводящиеся бомбы после сбрасывания с самолета могут несколько изменять направление полета под действием специальных автоматических устройств, передающих команды на рули управления бомбы. Реактивные бомбы, получающие дополнительную скорость за счет устанавливаемых в них реактивных двигателей, м. б. управляемыми и самонаводящимися.

Особой разрушительной силой обладают атомные и водородные бомбы, действие которых основано на принципе использования внутриатомной энергии (см. *Атомная ядерная энергия*). Ввиду этого сбрасывание с самолета таких бомб может осуществляться лишь с больших высот, что осложняет бомбометание.

БОМБОСБРАСЫВАТЕЛЬ — механизм для приведения в действие замка *бомбодержателя* при бомбометании. Б. бывают: механические, приводимые в действие мускульной силой; электрические, действующие при помощи электромотора; пневматические, приводимые силой сжатого воздуха; пиротехнические — газами воспла-

мененного пиротехнического состава в патроне и др. Б. позволяют производить одиночное, серийное и залповое бомбометание с любыми интервалами времени между падением бомб в серии.

БОМЕ ШКАЛА — шкала *ареометра* с условными делениями — градусами Боме. Градусы Боме — мера плотности жидкостей. Нулю градусов этой шкалы соответствует плотность чистой воды при 15° С; 15 градусов Боме — плотность 15% раствора поваренной соли. Сокращенное обозначение градуса Боме — Bé. Для вычисления по отсчету ареометра Боме плотности D испытуемой жидкости служит ф-ла

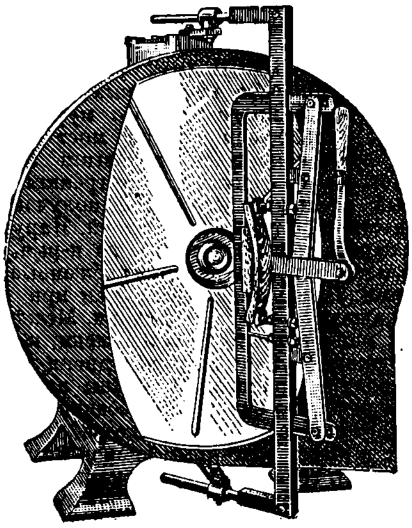
$$D=\frac{N}{N+n},$$

где N — постоянная ареометра (при т-ре, равной 15° С, N=144,3); n — число делений, до к-рых ареометр погружается в испытуемой жидкости.

БОН — пловучее заграждение из системы поплавков, бревен и сетей, препятствующее проходу надводных и подводных кораблей, а также преграждающее доступ торпедам.

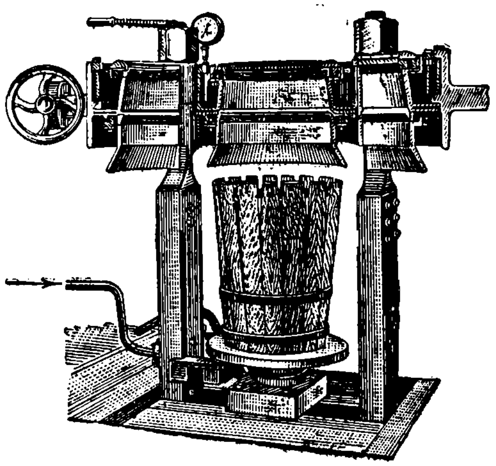
БОНДАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — выделка из специально обработанных дощечек (клепки) деревянных бочек, чанов, кадок, ведер, ушатов и др. бочарных изделий, предназначенных для хранения и перевозки жидких и сыпучих материалов и для домашнего хозяйственного обихода. Основным и наиболее характерным изделием Б. п. является бочка; для ее изготовления применяют сухую клепку из древесины преимущественно лиственных пород.

Изготовление бочки разбивается на подготовку клепки и сборку. Подготовка клепки состоит: 1) в обрезке ее по длине на концеравнительном станке; 2) в придании ей выпукло-вогнутой по длине формы на специальном строгальном станке; 3) в фуговке кромок на специальном дисковом фуговальном станке, к-рый представляет собой вращающийся плоский или овальный диск с установленными на нем в радиальном направлении строгающими ножами (фиг. 1).



Фиг. 1.

Из обработанной клепки в специальном приспособлении собирают на двух нижних обручах остов и после гидротермической обработки (прогрев с увлажнением при 70—75° в парильных колпаках), придающей клепке гибкость, стягивают его под прессом (фиг. 2). Одновременно на стягиваемый конец остова насаживают 1 — 2 обруча. Собранный остов бочки изнутри подвергается термической обработке (обычно — топочными газами при 250°), после чего производится осадка обручей на обрученосадочной машине.



Фиг. 2.

Днища для бочарных изделий изготовляют из плоской клепки, обработанной на обычных *деревообделочных станках*. Клепку, собранную в щиты, обрезают по окружности на донцевырезном станке. Вставка днищ производится вручную.

Для придания большей влагонепроницаемости бочарные изделия иногда покрывают изнутри специальными составами (эмалировкой), а снаружи окрашивают масляными или эмалевыми красками.

БОНДЕРИЗАЦИЯ — см. *Фосфатирование*.

БОР (B) — хим. элемент III группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 10,82, порядковый номер 5. Встречается в двух модификациях: аморфный — в виде бурого порошка с уд. в. 1,73 (при 18°) и кристаллический с уд. в. 2,68. Б. получается прокаливанием борного ангидрида с магнием или электролизом солей борной кислоты. В природе Б. встречается в виде буры, борной кислоты и др. соединений.

Важнейшие природные соединения Б.: боронатрокальцит ($Na_2O \cdot 2CaO \cdot 5B_2O_3$), борацит ($2Mg_3B_8O_{15} \cdot MgCl_2$), датолит ($CaHBSiO_5$) и др. Из соединений Б. наибольшее значение имеют борная кислота, бура и борный ангидрид.

Борная кислота (H_3BO_3) — прозрачные кристаллы; получается действием серной кислоты на борнокислые природные соли. Применяется для изготовления эмалей, для лечебных и др. целей.

Бура ($Na_2B_4O_7$) получается из боронатрокальцита действием соды. Бура — бесцветные кристаллы. Применяется в пр-ве эмалей и стекла, при пайке и сварке, для консервирования пищевых продуктов и лечебных целей.

Борный ангидрид (B_2O_3) — прозрачная стеклообразная масса, получаемая прокаливанием борной кислоты. Борный ангидрид гигроскопичен, с водой образует борную кислоту.

БОРАТЫ — соли борной кислоты; важнейший из них — бура (см. *Бор*). В воде заметно растворимы только Б. натрия и калия. Их растворы имеют сильно щелочную реакцию.

БОРГЕС — типографский *шрифт*, размер (*кегль*) к-рого равен 9 *пунктам.*

БОРДСЫ — см. *Пиломатериалы.*

БОРИРОВАНИЕ — процесс химико-термической обработки стальных изделий, заключающийся в насыщении поверхностного слоя стали бором. В результате Б. повышаются твердость и коррозионноустойчивость изделий. Осуществляется Б. длительным нагреванием до 1000° С в порошке бора или в расплавленной буре при ее электролизе.

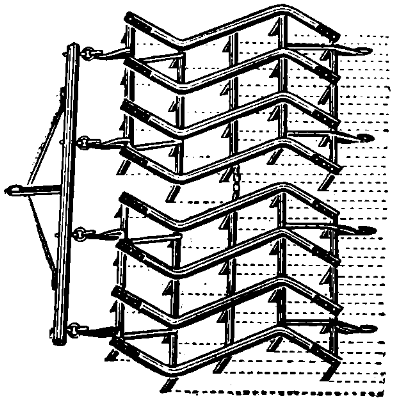
БОРНИТ — см. *Медные руды.*

БОРОВ (дымоход) — канал, обычно выложенный из огнеупорного кирпича, для отвода газов из котлов, печей и т. п. к дымовой трубе. Б. выполняется с плавными поворотами для уменьшения сопротивления движению газов и обусловленных этим потерь тяги.

БОРОДОК — см. *Кузнечный инструмент.*

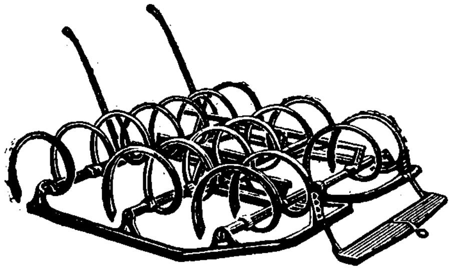
БОРОЗДОМЕР — приспособление для измерения глубины вспашки. Простейший Б.— линейка с делениями в *см.* Для более точных замеров изготовляются Б., состоящие из рамки в виде прямоугольного треугольника и скользящей рейки. Для научных исследований строятся Б. с автоматической записью показаний глубины вспашки.

БОРОНА — почвообрабатывающее орудие. Б. служит для подготовки почвы под посев — предпосевное



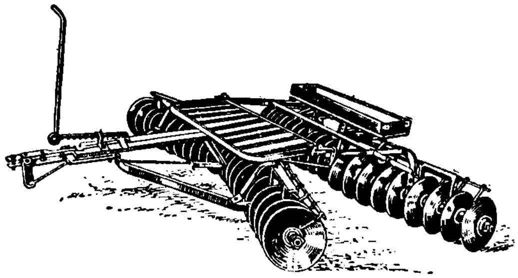
Фиг. 1.

боронование, для разрыхления уплотненной поверхности почвы в целях сохранения *влаги*; для ухода за



Фиг. 2.

посевами — боронование озимых посевов весной, многолетних трав весной и после укоса, картофеля до всходов и др. работ. Б. разделяются: 1) по типу рабочих органов — зубовые с жесткими (фиг. 1) и пружинными (фиг. 2) зубьями и дисковые (фиг. 3); 2) по назначению — общего назна-



Фиг. 3.

чения и специального назначения — луговые садовые и др.; 3) по виду тяги — конные и тракторные.

БОРТ — см. *Алмаз.*

БОРТОВАЛЬНЫЙ ПРЕСС — гидравлический пресс для частичной *отбортовки, фланцевания* и *гибки* толстых стальных листов в горячем состоянии при котельных, судостроительных и подобных работах.

БОРТОВАЯ ПЕРЕДАЧА (конечная передача, бортовой редуктор) — механизм трансмиссии трактора или автомобиля, служащий для передачи вращающего момента непосредственно к ведущим колесам. Применение бортовой передачи позволяет у колесных тракторов и автомобилей увеличить просвет при большом передаточном числе трансмиссии.

Б. п. представляет собой шестеренчатый *редуктор,* состоящий из одной или двух пар цилиндрических шестерен. См. *Бортовой фрикцион.*

БОРТОВОЙ ФРИКЦИОН (муфта поворота) — один из механизмов поворота гусеничных машин. Б. ф. представляет собой многодисковую муфту. На фиг. (см. стр. 105) изображен задний мост трактора с бортовыми фрикционами и бортовыми передачами. Ведущей частью муфты служит ее внутренний барабан *1*, укрепленный на конце полуоси *2*, получающей вращение от шестерни *3* главной передачи. Наружная поверхность барабана имеет шлицы, на к-рые свободно надеты стальные ведущие диски, снабженные внутренними зубцами. Благодаря этим зубцам при вращении барабана вращаются и ведущие диски. Между ведущими дисками монтируются ведомые диски, к-рые имеют только наружные зубья. Ведомые диски наружными зубцами входят в продольные шлицы на внутренней поверхности ведомого барабана *4*, соединенного с шестерней *5* бортовой передачи трактора. Диски прижимаются друг к другу нажимным диском *6* посредством пружин *7*. За счет трения между дисками детали муфты вращаются как одно целое и передают движение через шестерни *5* и *8* бортовой передачи и звездочки *9* гусеницам. Каждая из гусениц соединена со своим Б. ф. Поворот машины осуществляется выключением Б. ф., соответствующего стороне поворота, с помощью механизма управления, воздействующего на рычажный поводок *10*, отжимающий обоймой *11* нажимной диск *6*. Для крутых поворотов, кроме выключения соответствующего Б. ф., затормаживают связанную с ним гусеницу при помощи ленточного тормоза *12*, действующего на наружный барабан.

БОРУЛИН — см. *Гидроизоляционные материалы.*

БОРШТАНГА — см. *Расточная оправка.*

БОТ — небольшое гребное моторное или одномачтовое *парусное судно.*

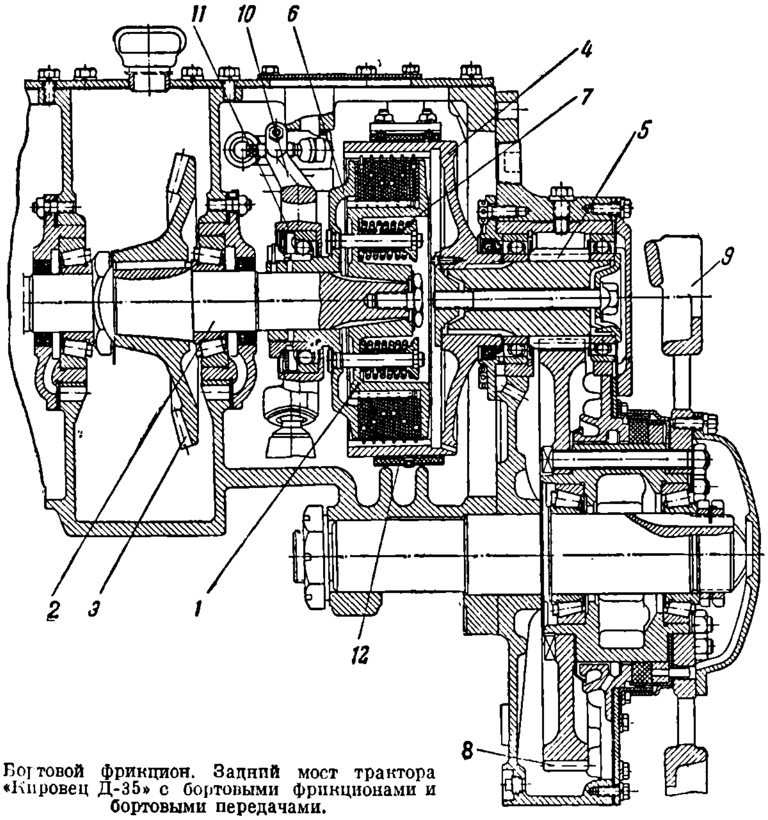
БОТВОРЕЗ — станок, применяемый для обрезки ботвы извлеченных из земли корней сахарной свеклы и очистки их от земли.

БОФОРТА ШКАЛА — см. *Шкала ветра.*

БОЧКА-БАКЕН — см. *Причальная линия.*

БОЧКА ПРОКАТНОГО ВАЛКА — рабочая часть валка, на к-рой размещены калибры (см. *Калибровка*). При прокатке *слябов* или листов применяются валки с гладкой бочкой.

БРАЙТСТОК — высококачественное масло, получаемое преимущественно из остатков перегонки пара-

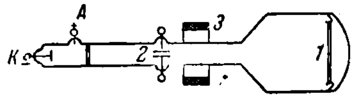


Бортовой фрикцион. Задний мост трактора «Кировец Д-35» с бортовыми фрикционами и бортовыми передачами.

финистых нефтей, напр. сураханских, путем удаления из них парафина. В чистом виде Б. для смазки почти не применяется, а служит основным компонентом для получения различных смазочных масел путем смешения с маслами малой и средней вязкости, напр. машинными. Б. имеет большую вязкость (3,7 при 100°), высокую т-ру вспышки (не ниже 275°) и низкую т-ру застывания (—10°), а также большую хим. стабильность.

БРАНДМАУЕР — глухая каменная стена, разграничивающая части здания друг от друга, возвышающаяся над кровлей его и тем самым предотвращающая распространение пожара по этажам и чердаку.

БРАУНА ТРУБКА — вакуумная трубка (фиг.) с впаянными в нее двумя электродами — катодом *К* и анодом *А*. На электроды Б. т. накладывается нек-рая высокая разность потенциалов. С катода вылетают электроны, к-рые под действием приложенной разности потенциалов приобретают большую скорость и падают в виде узкого пучка (катодного луча) на противоположную катоду стенку трубки, покрытую флюоресцирующим слоем *1*. На нек-ром расстоянии от катода впаяны две

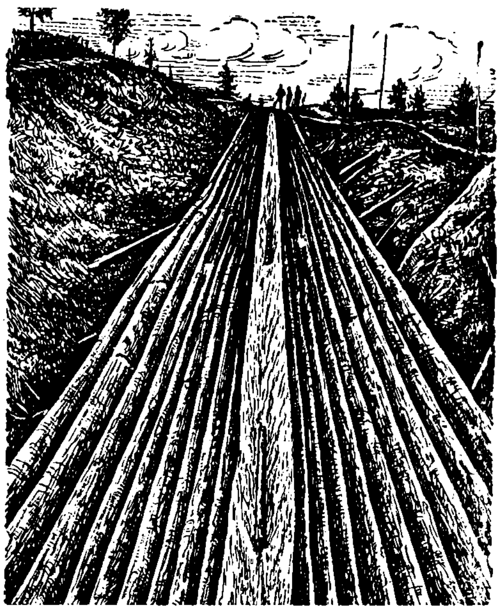


металлические пластины *2* с таким расчетом, чтобы пучок электронов проходил между ними. Если на эти пластины наложить разность потенциалов, то электронный пучок будет отклоняться от своего первоначального пути, что отмечается по отклонению светлого пятна на флюоресцирующем слое *1*. Электронный пучок можно отклонять также и магнитным полем, создаваемым катушкой *3*, охватывающей Б. т. Таким образом можно управлять катодным лучом. Накладывая на пластины *2* переменное напряжение или пропуская по катушкам переменный ток, можно по отклонению пятнышка судить о характере переменной э. д. с. или переменного тока.

На этом принципе основан особый тип Б. т.—катодный *осциллограф*, применяемый для исследования кривой переменного тока.

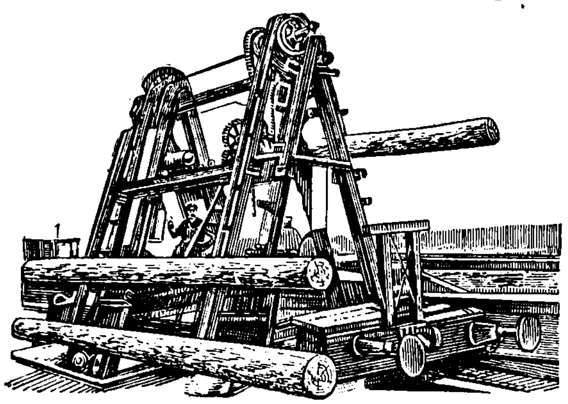
БРАШПИЛЬ — судовая лебедка с горизонтальным валом для подъема якорей, выбирания тросов и швартовых канатов. Бывает ручной, паровой или электрический.

БРЕВНОСПУСК — гидротехническое сооружение в виде лотка, служащее для сплава леса россыпью (фиг.).



Обычно ширина Б. колеблется в пределах 1—2 *м* при уклоне лотка от 1 : 10 до 1 : 30 и средней скорости течения от 2,5 до 10 *м/сек* в зависимости от конструкции и вида покрытия *смоченного периметра* лотка.

БРЕВНОУКЛАДЧИК — передвижной подъемник для погрузки бревен и кряжей на ж.-д. платформы. Применяющийся тип Б. на ж. д. СССР состоит из двух наклонных рам (фиг.), сходящихся в верхней части под углом и опирающихся на тележку, передвигаемую по ж.-д. пути. По сторонам рам проходят бесконечные цепи с захватными крюками. Крюки большей рамы захватывают бревна, поднимают их наверх и передают на крюки меньшей рамы, опускающие бревна через сбрасывающий лоток на платформу. Цепи Б. приводятся в действие от электромотора.



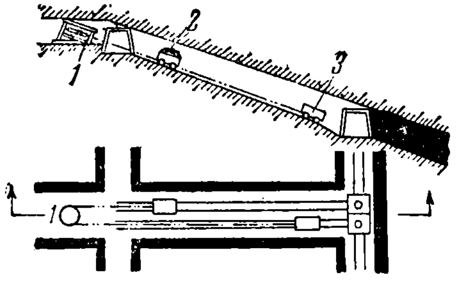
БРЕКВАТЕР — см. *Волнолом*.

БРЕКЧИЯ — горная порода, состоящая из сцементированных угловатых обломков одной или нескольких пород. Нек-рые плотные Б. хорошо принимают полировку и идут на поделки (вазы, крышки столов, колонны).

БРЕМСБЕРГ — 1. Устройство, служащее для спуска грузов по наклонному рельсовому пути. К двум концам каната прикреплены вагонетки; канат перекинут через шкив, снабженный тормозным устройством. Группа груженых вагонеток спускается по одной колее под действием силы тяжести, а группа ненагруженных вагонеток в то же время поднимается. Б. применяется при лесозаготовках, горных, строительных и др. работах.

2. Горная выработка, оборудованная каким-либо механическим устройством, служащим для спуска груза (иначе наз. спуском).

На фиг. схематически изображено устройство Б. Здесь: *1* — тормозной шкив, *2* — груженая вагонетка, *3* — порожняя вагонетка. Параллельно Б. проводится ходок для передвижения людей. Если груз поступает к Б. с двух сторон, он наз. двукрылым, если с одной, — однокрылым. Б., обслуживающий целый этаж и служащий для спуска добытого ископаемого к шахтному стволу, наз. капитальным. Б., проводимые по мере подвигания выемки в лавах для обслуживания промежуточных выемочных горизонтов подэтажей и рассчитанных на непродолжительный срок службы, наз. промежуточными. На нижней площадке Б. устраивается предохранительная деревянная или железобетонная стенка, называемая буфетом и служащая для защиты откаточной продольной от оборвавшихся вагонеток.



БРЕМСБЕРГОВОЕ (ВЫЕМОЧНОЕ) ПОЛЕ — часть этажа, обслуживаемая одним *бремсбергом* (спуском), уклоном или скатом. Часть Б. п., ограниченная двумя соседними *штреками* (продольными) и бремсбергами, наз. выемочным участком.

БРИГ — двухмачтовое *парусное судно* с прямыми (рейными) парусами на обеих мачтах.

БРИГАНТИНА — двухмачтовое *парусное судно* с прямыми (рейными) парусами на передней мачте и косыми (гафельными) парусами на задней.

БРИЗАНТНОСТЬ — способность взрывчатых веществ производить дробящее действие.

БРИКЕТИРОВАНИЕ — процесс превращения различных мелких материалов в куски — брикеты, одинаковые по форме, размерам и весу, посредством прессования с добавлением или без добавления связующих веществ. Б. применяют для получения брикетов из мелкого угля, руд и рудных концентратов, торфа, металлической стружки, топливных и др. отходов, напр. шламов и пыли обогатительных фабрик, уносов тепловых электрических станций, паровозной изгари, доменной и ватержакетной пыли, шлаков и др.

При Б. углей прессованию подвергается угольная мелочь размером не более 6 *мм*. Каменные угли брикетируются обычно со связующими (каменноугольный пек, нефтяной битум и др.) при давлении до 400 *ат*. Прессование шихты производится после предварительного нагревания и перемешивания угля со связующими в особых обогреваемых паром смесителях. Б. бурых углей ведется без добавления связующих при давлении 1000—2000 *ат*, зависящем от возраста углей и последующего назначения брикетов, т. е. для энергетических целей, либо химической переработки. Б. рудной мелочи и доменной колошниковой пыли производится после предварительного смешивания со смолой, пеком и др. органическими связующими или с неорганическими — каустическим магнезитом, чугунной стружкой и др. под давлением до 500 *ат*. Получающиеся при этом брикеты подвергаются обжигу, либо непосредственно поступают в плавку.

Б. стружки — получение компактных кусков правильной формы (брикетов) из рыхлой металлической стружки, являющейся отходом при обработке резанием. При Б. стружки ее объем уменьшается в 5—10 раз и более, что значительно облегчает ее транспорт и уменьшает угар при переплавке стружки. Выполняется Б. стружки на специальных брикетировочных прессах.

Существуют различные способы Б. стружки, в т. ч.: 1) Б. при высоком давлении (до 3000 *ат*) без применения связующих веществ в специальных мощных горизонтальных кривошипных прессах; в результате получаются прочные и плотные брикеты с уд. в. 5,5; 2) Б. при давлении 300—400 *ат* с применением связующих веществ, напр. жидкого стекла в к-ве 6—8% от веса стружки; прессование производится с помощью гидравлических прессов; 3) Б. путем утрам-

бовки в формах с цементом: стружка смешивается со смесью цемента и извести в к-ве 12% от веса стружки и утрамбовывается в формы, затвердевание происходит через 10—15 дней; 4) Б. при давлении 300—650 *ат* путем сварки.

Использование стружки является одним из путей экономии металлов и улучшения использования металлических ресурсов.

См. *Брикетирование торфа.*

БРИКЕТИРОВАНИЕ ТОРФА — совокупность процессов для превращения торфяной крошки в брикеты — куски определенной формы, стандартной влажности, объемного веса и прочности. Сырьем для брикетов служит фрезерный торф, к-рый в результате брикетирования обогащается как топливо.

Влажность торфяных брикетов 10—16%, зольность 8—10%, низшая (рабочая) теплотворная способность 4000—4500 *ккал*; объемный вес: насыпной 600 *кг/м*^{3}, укладочный 900 *кг/м*^{3}. 1 *т* торфяных брикетов по своему тепловому эффекту эквивалентна 2 *т* торфа и 3—3,4 *м*^{3} смешанных дров, получаемых с 0,15—0,20 *га* леса. Торфяной брикет является прекрасным бытовым топливом.

Технологический процесс брикетирования: фрезерный торф с полей добычи поступает на завод, где разгружается в приемные бункеры; при этом от него отделяются древесные остатки, комья слаборазложившегося или смерзшегося торфа. Из бункеров фрезерный торф подается на транспортерную ленту и направляется в подготовительный цех, где после сортировки, дробления и грохочения направляется в сушилки (паровые трубчатые или пневмогазовые). В сушилках влажность торфа с 40—50% снижается до 10—16%, после чего подсушенный торф (сушонка) подвергается брикетированию в прессах при давлении около 800—1000 *кг/см*^{2}.

Торфяные брикеты в зависимости от типа пресса имеют различные форму и размеры (овальную, круглую и др.).

Большое внимание на торфобрикетных заводах должно уделяться борьбе с пылью, т. к. при определенной ее концентрации м. б. взрывы и пожары.

БРИТАНКА — способ соединения концов медных электрических проводов посредством обматывания их более тонкой проволокой (спаечной) и последующей заливки расплавленным припоем. Стальные провода обычно соединяются стыковой термитной сваркой или электросваркой.

БРОВКА — ребро ж.-д. полотна, отделяемое обочиной от балластного слоя (см. *Насыпь*). Б. может быть также названо верхнее ребро откоса выемки.

БРОМ (Br) — хим. элемент VII группы периодической системы Д. И. Менделеева подгруппы галоидов; ат. в. 79,916, порядковый номер 35. Б. — темнобурая жидкость с резким запахом, уд. в. 3,14, т-ра плавления —6°, т-ра кипения 58,8°. Встречается в виде бромистых солей натрия и магния, гл. обр. в морской воде. Применяется для приготовления бромистых соединений, красящих веществ, лечебных препаратов и др. С водородом Б. образует бромистый водород (HBr) — бесцветный газ, легко растворимый в воде и образующий при этом кислоту. Соединения Б. см. *Броматы*, *Бромиды*.

БРОМАТЫ — соли бромноватой кислоты ($HBrO_3$), напр. бромат калия ($KBrO_3$). Получаются действием брома (Br_2) на горячий раствор щелочи. Б.— сильные окислители, применяемые в хим. анализе, напр. для определения *фенола* (броматометрия).

БРОМАЦЕТОН ($BrCH_2COCH_3$) — отравляющее вещество раздражающего (слезоточивого) действия. Бесцветная жидкость; уд. в. 1,62. Кипит с нек-рым разложением при 138°. Получается действием брома на ацетон. Непереносимая концентрация Б.— 0,05 *мг* в 1 *л* воздуха. Задерживается угольным противогазом.

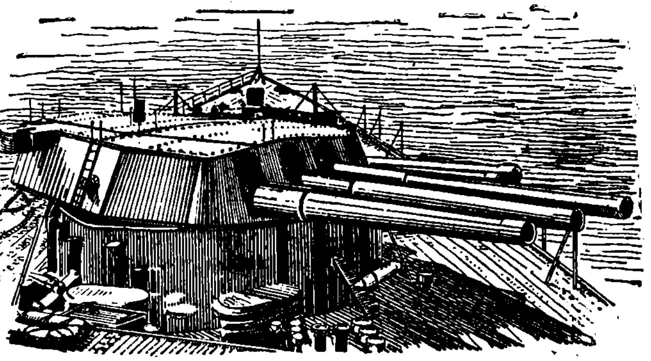
БРОМБЕНЗИЛЦИАНИД ($C_6H_5CHBrCN$) — отравляющее вещество раздражающего (слезоточивого) действия. Бесцветное кристаллическое вещество с т-рой плавления 25,4°. Минимальная раздражающая концентрация — 0,0003 *мг* в 1 *л* воздуха. Противогаз с противодымным фильтром защищает от Б.

БРОМИДЫ — соли бромистоводородной кислоты (HBr), напр. бромид калия (KBr), бромид серебра (AgBr). Б. находятся в морской воде в небольших к-вах, а также в минеральных водах, в месторождениях каменной соли. При действии хлора Б. выделяют бром. В природе наиболее распространен Б. магния, $MgBr_2$ (в соляных озерах, Сакское озеро). Применяются Б. в медицине, фотографии и т. п.

БРОНЕАВТОМОБИЛЬ — боевая машина, состоящая из автомобильного шасси (см. *Автомобиль*) и броневого кузова. Над кузовом расположена вращающаяся *броневая башня*, в к-рой находится вооружение, состоящее из *пулеметов* или пушки. Наблюдение из Б. ведется через оптические приборы или смотровые щели. В Б. вместо обычных шин применяются пневматические шины, в которых устанавливаются специальные многослойные самозаклеивающиеся камеры, сохраняющие герметичность при попадании пуль и мелких осколков. По весу и вооружению различают легкие и средние Б.: легкие Б., весом до 4 *т*, вооружены одним-двумя пулеметами, средняя скорость движения 40—60 *км/час*; средние, весом до 8 *т*, вооружены пушкой и пулеметами, средняя скорость 30—40 *км/час*. Бронеавтомобиль предназначен для разведки, охранения и связи.

БРОНЕВАЯ БАШНЯ — броневое укрытие для бойцов, орудий, пулеметов и механизмов управления, имеющее форму шарового сегмента цилиндра или усеченного конуса.

По своему устройству Б. б. подразделяются на вращающиеся, скрывающиеся и неподвижные.



Б. б. применяются на сухопутных укреплениях, бронированных машинах (танках, бронеавтомобилях, бронепоездах) и военных кораблях. На фиг. изображена корабельная артиллерийская вращающаяся броневая башня.

БРОНЕВОЙ ЩИТ — защитное приспособление от пуль и осколков. Б. щ. для стрелка или наблюдателя состоит из броневого листа с прорезью, закрывающейся особой задвижкой; сквозь щель можно вести наблюдение и огонь из винтовки. Б. щ. орудийный из стали служит для прикрытия орудийного расчета и прицельных приспособлений от пуль и осколков; состоит из одного или нескольких отдельных броневых стальных легких листов, прикрепленных к орудийному станку шарнирами, позволяющими менять уклон листов. Б. щ. пулеметный изготовляется из стальных листов с вырезами для ствола *пулемета* и прицельного приспособления. Вращается Б. щ. в вертикальной и горизонтальной плоскостях вместе с телом пулемета.

БРОНЕДРЕЗИНА — *бронеавтомобиль* с колесным ходом для движения по ж.-д. полотну. Скорость Б. до 50 *км/час*, вооружение— 2—3 пулемета или пушка, либо пушка и пулемет. Служит для разведки вдоль ж.-д. полотна, охраны *бронепоезда* с тыла, охраны пути, а также для ближнего боя на труднодоступных для бронепоезда участках и т. п.

БРОНЕНОСЕЦ БЕРЕГОВОЙ ОБОРОНЫ — боевой корабль, служащий гл. обр. для охраны берегов в обстановке стесненных районов (напр., в шхерах). Снабжен в основном артиллерией крупного калибра и толстой броней. Водоизмещение около 10 000 *т*, скорость хода до 25 узлов.

БРОНЕПОЕЗД — бронированный подвижной ж.-д. состав, состоящий из: а) бронепаровоза; б) одной или нескольких бронеплощадок, вооруженных каждая 1—2 орудиями и 4—6 пулеметами, установленными в бронебашнях; в) контрольных платформ (обычно двухосных ж.-д. платформ), груженных материалами и инструментами для ремонта пути, поставленных в голове и хвосте Б. для предохранения самого Б. от фугасов.

Назначение Б. — содействие огнем наземным войскам, ведущим боевые действия вдоль ж.-д. линий по уничтожению живой силы противника и его важных объектов; охрана наиболее важных ж.-д. участков пути.

БРОНЕТРАНСПОРТЕР — специальный бронированный легкой броней автомобиль для перевозки под огнем противника бойцов или боеприпасов. Для повышения проходимости Б. делаются также на полугусеничном или гусеничном ходу. Броневой корпус обычно защищен от ружейно-пулеметного огня и сверху не закрыт.

БРОНЗИРОВАЛЬНАЯ МАШИНА — полиграфическая машина для изготовления оттисков с «золотым» или «серебряным» изображением. Лист бумаги с отпечатанным на нем изображением «под бронзу» пропускается через камеру Б. м., где на его поверхность наносится бронзовый или алюминиевый порошок, излишек к-рого удаляется с незапечатанных участков бумаги при помощи вращающихся щеток. После этих операций бронзированный оттиск выводится на приемный стол машины.

БРОНЗИРОВАНИЕ — придание поверхности изделий (из металла, гипса, пластмасс и пр.) вида, напоминающего бронзу. Б. выполняется нанесением тонкого слоя бронзы путем *металлизации распылением* или окраской бронзовыми лаками и красками.

БРОНЗЫ — сплавы на медной основе, в к-рых основным легирующим компонентом является любой элемент кроме цинка. Различают оловянистые Б., преобладающим легирующим компонентом к-рых является олово, и безоловянистые Б., представляющие собой медные сплавы, легированные др. компонентами. По технологическому признаку Б. делятся на литейные и деформируемые.

Основными легирующими компонентами литейных оловянистых Б. являются олово (3—5%), цинк (5—12%) и свинец (3—17%). Литейные Б. предназначены для изготовления арматуры, подшипников и антифрикционных деталей.

Деформируемые Б. выпускаются в виде прутков, полос, лент, проволоки и труб. В настоящее время оловянистые Б. производятся только из вторичных металлов — т. н. вторичные Б. Бронзы маркируются буквами «Бр», после к-рых пишутся заглавные буквы легирующих компонентов.

Наиболее распространенными деформируемыми оловянистыми Б. являются: оловянно-фосфористые (4—6,5% Sn и 0,15—0,25% P); оловянно-цинковые (3—5% Sn и 2—4% Zn); оловянно-цинко-свинцовистые (3—5% Sn, 3—5% Zn и 2—3% Pb). Бронзы оловянно-фосфористые предназначены для изготовления металлических сеток, применяемых в бумажной пром-сти, пружин, мембран и т. п. Из оловянно-цинковой Б. изготовляют пружины. Б. оловянно-цинко-свинцовистая применяется в автомобильной и авиационной пром-сти как антифрикционный материал.

Безоловянистые Б. служат заменителями дефицитных и дорогих высокооловянистых Б.; нек-рые из них превосходят оловянистые Б. по своим упругим и антикоррозионным свойствам. Алюминиевые Б. (5—7% алюминия) обладают высокими мех. свойствами и хорошей коррозионной стойкостью. Они предназначены для изготовления пружин, различных деталей в судо- и авиастроении. Сложные алюминиевые Б. обладают хорошими литейными и антифрикционными свойствами. Легирующими компонентами в этих Б., кроме алюминия (7—11%), являются железо (1,5—6%), никель (4—6%), марганец (1,5—2%) и в нек-рых сплавах свинец (до 1,5%). Сложные алюминиевые Б. применяются для изготовления подшипников, втулок, зубчатых колес, фрикционных шестерен, поршневых колец, винтов, водяной и паровой арматуры, деталей насосов, турбин, машин в морском судостроении и т. п. Кремнистая Б.— эвердур — содержит 3% Si и 1% Mn. Отличается высокими механическими и антифрикционными свойствами, хорошо сваривается, используется для изготовления баков, резервуаров, котлов, аппаратуры в хим. машиностроении (сплав не образует искр при ударе), пружин, фасонного литья, подшипников и т. п. Марганцовистая Б. с 5% Mn отличается высокой пластичностью и жаростойкостью, предназначена гл. обр. для топок паровозов. Бронза телефонная (0,3% Cd, 0,5% Sn и 0,4% Mg) имеет по сравнению с медью большую прочность и сопротивление ползучести. Кадмиевые с 1% Cd и хромистые с 0,5% Cr Б. обладают почти такой же электропроводностью и теплопроводностью, как медь, но значительно превосходят ее по прочности. Из кадмиевой Б. изготовляют троллейные и ответственные телефонные провода. Из хромистой Б. производят контакты для сварочных агрегатов. Бериллиевая Б. (2—2,5% бериллия) в термически обработанном состоянии обладает очень высокой твердостью (до H_B=500 *кг/мм²*), высокой упругостью и усталостной прочностью. Бериллиевая Б. является одним из самых лучших пружинных материалов; применяется для изготовления мембран, всякого рода пружин, пружинных контактов, деталей часов и т. п.

БРОНИРОВАНИЕ КОРАБЛЯ — установка на боевых кораблях толстых стальных листов (*брони*) для защиты от пробивания надводных частей корпуса атиллерийскими снарядами и авиабомбами. Б. к. должно обеспечить мореходность корабля, работоспособность вооружения и энергетических установок и целость командных пунктов. Броня устанавливается вертикальной (бортовая броня, стенки башен и рубок и т. п.) и горизонтальной (палубы, крыши башен и рубок). Бортовую броню опускают лишь немного ниже грузовой ватерлинии, т. к. вода достаточно хорошо защищает от артиллерийских снарядов и осколков.

БРОНЯ — средство защиты людей и механизмов боевых машин, кораблей и долговременных укреплений от действия пуль, артиллерийских снарядов и др. средств поражения. Б. делается из легированных сталей и подвергается термической обработке. По способу изготовления Б. может быть катаной или литой. Броневое литье весьма большое распространение получило в годы Великой Отечественной войны.

Б. разделяется на гомогенную, т. е. однородную, и гетерогенную, имеющую различные свойства лицевого и тыльного слоев. Неоднородность свойств достигается путем *цементации* лицевого слоя и последующей термической обработки или применением поверхностной закалки. Для изготовления корпусов и башен танков, бронеавтомобилей, самоходных артустановок, бронепоездов и др. подвижных бронированных машин применяются броневые плиты и литье толщиной от 10 до 100 *мм* и более. Б. военных кораблей и установок береговой обороны доходит до 500 *мм*. Ответственные узлы и агрегаты военных самолетов также защищаются Б. толщиной 5—10 *мм*. Броневые плиты толщиной до 50 *мм* прокатываются на обычных листовых и на непрерывных прокатных станах. Более толстая Б. получается на специальных бронепрокатных станах, обрабатывающих слитки весом до 100 *т* и выше. Бронепрокатные станы имеют валки с гладкой бочкой (см. *Бочка прокатного валка*), длина к-рой достигает 5000 *мм*.

БРОСАНИЕ ВОДЫ — значительное увлечение воды из котла *паровоза* в паровые цилиндры вместе с паром в результате сильного вспенивания. Происходит при высоком уровне воды в котле, резком увеличении форсировки котла и при щелочной воде. Б. в.— вредное явление, вызывающее бесполезное расходование воды, понижение т-ры перегрева пара, образование накипи в пароперегревателях, а также порчу цилиндров.

Эффективным мероприятием по борьбе с Б. в. является применение порошка «Пеногаситель». Последний разводится в горячей воде и через инжектор закачивается в котел паровоза.

«Пеногаситель» выдается машинистам из расчета 0,3 *г* на 1 *т* испаренной воды.

БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ — непрерывное беспорядочное движение частиц микроскопических или ультрамикроскопических размеров (диам. меньше 1 *мк*), взвешенных в жидкости или газе, вызываемое беспорядочными ударами о частицы молекул окружающей среды вследствие их теплового движения (открыто Броуном в 1827). Б. д. представляет собой тепловое движение частиц, значительно более крупных, чем молекулы. Основными свойствами Б. д. являются его постоянство и полная независимость как от времени наблюдения, так и от длительности существования системы. Б. д. подчиняется законам кинетической теории (см. *Газ*) и доказывает реальное существование молекул и их движения.

Смолуховским и Эйнштейном в 1905—1906 была развита полная молекулярно-статистическая теория Б. д., проверенная в дальнейшем экспериментально многими исследователями. Эта теория — одно из лучших доказательств реальности существования молекул.

Акад. С. И. Вавиловым даны методы для определения вязкости среды, или коэф. диффузии, для чего им введено понятие о броуновской площади, являющейся проекцией объема, выполняемого одной броуновской частицей при наблюдении за ней в течение достаточно долгого времени. Б. д. играет огромную роль в физико-химии дисперсных систем и, особенно, коллоидных растворов.

На фиг. показаны последовательные положения некрой частички, зафиксированные через равные промежутки в 30 сек. при наблюдении за ее движением в микроскопе.

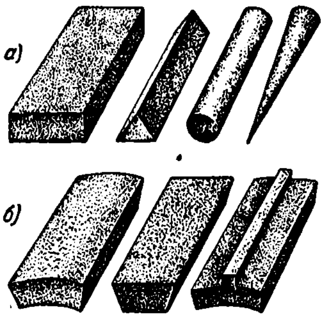
БРОШЕ — шелковые или хлопчатобумажные ткани, получаемые путем прошивания нитями рисунков на ткани. Нити помещаются на шпулях в особых т. н. подкладных челноках. Б. применяются в качестве легких плательных тканей.

БРОШИРОВОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ — отделочные процессы полиграфического пр-ва, в результате к-рых отпечатанные листы превращаются в законченную книгу или книжный блок. В понятие Б. п. входят: *фальцовка*, комплектовка листов, т. е. присоединение к ним форзаца, иллюстраций на отдельных листах и т. п., комплектовка блоков — подборка листов, составляющих книгу, по порядку их следования, сшивание листов нитками или проволокой. При изготовлении книги в мягкой (бумажной) обложке Б. п. завершаются вставкой сшитой книги в обложку и обрезкой ее с трех сторон. При изготовлении книги в переплете сшитый блок подвергается дополнительной обработке: проклейке корешка, обрезке с трех сторон, кругленню и т. д. См. также *Блокообрабатывающий агрегат* и *Переплетные процессы*.

БРУДЕР — обогревательный аппарат для выращивания выведенного в инкубаторе молодняка с.-х. птиц. Применение Б. позволяет заменить наседку и дать молодняку тепло с первого дня его жизни и до того момента, когда он перестанет нуждаться в постороннем тепле. Существует несколько типов Б. В колхозах в качестве Б. широко применяют печь с боровом. На птицефабриках устанавливаются батарейные Б., представляющие собой серию клеток, расположенных в 4—6 этажей, с электрическим или центральным водяным отоплением. Размеры клеток рассчитаны на 10—30 цыплят, в зависимости от их возраста. Емкость батарейных Б.— 3000 цыплят и более.

БРУСОВКА — большой квадратный напильник с крупной насечкой, применяемый для грубых слесарных работ.

БРУСОК ШЛИФОВАЛЬНЫЙ — абразивный инструмент, имеющий форму параллелепипеда, призмы, цилиндра или конуса. На фиг. изображены Б. ш.: *а*— ручные, *б* — машинные. Последние вставляются в *головки* различных машин. Б. ш. применяются для плоскошлифовальных работ, для заточки и *правки* режущего инструмента, для *доводки*, хонингования и пр. отделочных операций. Изготовляются обычно из карборунда и электрокорунда на керамиковой, силикатной и органических связках. Б. ш. из естественных камней — см. *Точильный камень*.



БРУСТВЕР — часть *фортификационного сооружения*, служащая закрытием от прицельных выстрелов и визуального наблюдения противника.

В открытых полевых фортификационных сооружениях — *траншеях*, стрелковых и пулеметных ячейках и др. Б. представляет собой насыпь, толщина к-рой определяется условием непробиваемости пулей.

БРУСЧАТКА — каменный материал, выкалываемый машинным способом из твердых изверженных пород (диабаза, гранита), устойчивых против удара и истирания, с пределом прочности при сжатии не менее 1000 *кг/см*². Б. имеет форму параллелепипеда, слегка суживающегося книзу. Применяется для мощения дорог и городских улиц.

БРУЦИН — *алкалоид*. Встречается вместе со стрихнином в ряде растений, особенно в рвотных орешках (Nux Vomica). По действию весьма близок к стрихнину, но в 40—50 раз менее токсичен. Б., повидимому, представляет диметиловый эфир диоксистрихнина.

БРЫЗГАЛЬНЫЙ БАССЕЙН — устройство для охлаждения циркуляционной воды, используемой для конденсации пара в *конденсаторах*, для охлаждения теплой воды из рубашек двигателей внутреннего сгорания или др. промышленных установок. Над Б. б., обычно глубиной не менее 1 *м*, прокладывается сеть труб с группами сопел (брызгал), разбрызгивающих подаваемую к ним насосом теплую воду. Мелко распыленная вода охлаждается, частично испаряясь при соприкосновении с воздухом. Вода из бассейна снова подается к конденсаторам, в рубашки двигателей и т. п.

БРЫЗГОУЛОВИТЕЛЬ—аппарат для освобождения газов и паров от взвешенных в них капель жидкости. Действие Б. основано на оседании жидкости на перегородках или насадке Б. при изменении направления и скорости движения газового потока. Эта жидкость м. б. удалена.

БУГЕЛЬ — **1.** Кольцо из полосовой стали, предохраняющее верхний конец *сваи* от разрушения при забивке ее.

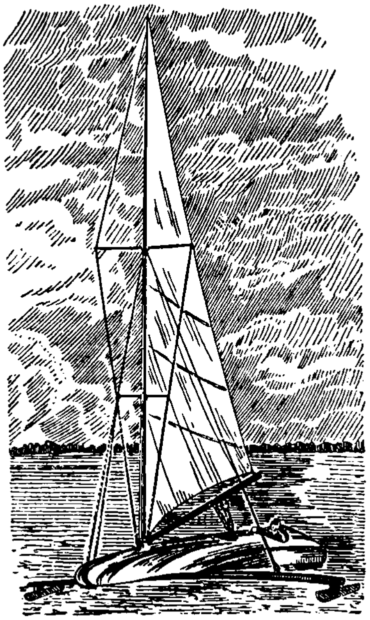
2. Э к с ц е н т р и к о в ы й Б.— кольцо, охватывающее *эксцентрик* и соединенное с эксцентриковой тягой; кинематически Б. соответствует шатунной головке.

3. Токоприемник трамваев и, реже, электрических ж.д. в виде дуги, скользящей по контактному проводу.

4. Железное кольцо, надетое на мачту для прикрепления *снастей*.

БУГЕЛЬНАЯ ПИЛА — см. *Столярный инструмент*.

БУЕР — парусные сани, движущиеся по льду (фиг.) на коньках или, реже, на лыжах. Гоночный Б. развивает скорость до 90 *км/час*.



Буер.

БУЙ— деревянный или металлический поплавок для отметки определенных мест на воде; удерживается тросом или цепью, называемыми б у й р е п о м и несущими на конце груз или якорь. Б. может служить также как причальное приспособление. К такому Б. судно швартуется за кольцо, чем значительно сокращается время постановки судна на якорь. Б. применяются с целью ограждения опасных для мореплавания мест и указания *фарватера* в море. Особо важные Б., например входные, снабжают световыми (с в е т я щ и й с я Б.) и звуковыми сигналами.

БУК — дерево, растущее на Кавказе, в Крыму и УССР. Древесина белая с желтовато-красным оттенком и сердцевинными лучами, видными на радиальном разрезе; годичные слои хорошо заметны. Объемный вес 0,64; предел прочности при сжатии вдоль волокон около 490 *кг/см*². Применяется в столярном деле, для изготовления гнутой мебели, паркета, бочарной клепки и т. д. *Шпон* из Б. является хорошим материалом для *облагороженной древесины* и слоистых пластиков. Из дегтя получают креозот. Орехи Б. содержат масло, пригодное в пищу.

БУКС — см. *Самшит*.

БУКСА — устройство для передачи нагрузки от рамы вагона или локомотива на колесную пару через подшипник и хранения запаса смазки.

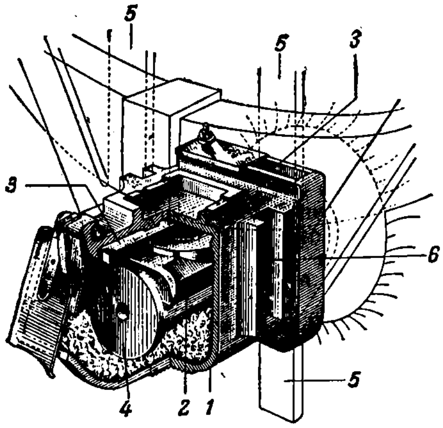
Б. вагонная состоит из стальной или чугунной (фиг. 1) литой коробки *1*, подшипника *2* и вкладыша *3*. В коробке Б. размещены смазочные устройства и пылевая шайба для предохранения подшипника от засорения. В Б. входит шейка оси *4*. Передвижение колесной пары относительно вагона ограничивается буксовой лапой *5* и пазами *6*. На передней стенке Б. устроено отверстие, закрываемое крышкой и предназначенное для смазочных материалов, а также выемки подшипника и вкладыша при ремонте.

Для подачи смазки к шейке оси применяются хлопчатобумажные или шерстяные концы, а также войлочные подушки или щетки, прижимаемые к шейке пружинящим приспособлением (польстер).

В соответствии с директивами XIX съезда партии подвижной состав ж. д. оснащается более совершенным типом букс с роликовыми подшипниками. В последних трение скольжения заменяется значительно меньшим трением качения. Это ведет к снижению сопротивле-

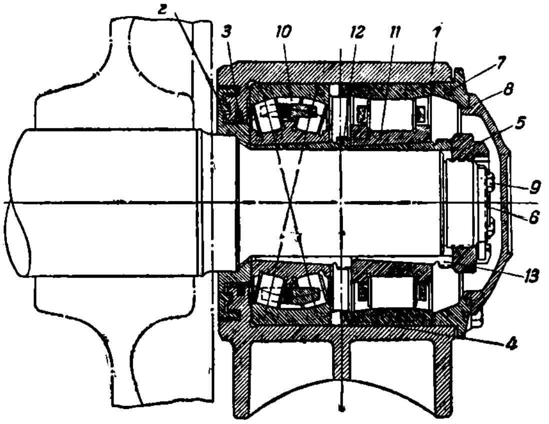
ния движению поезда, особенно при трогании с места и в зимнее время.

Комплект буксы с одним сферическим и одним цилиндрическим роликовыми подшипниками пассажир-



Фиг. 1.

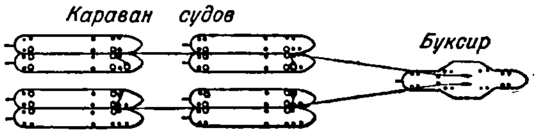
ского вагона состоит из следующих деталей (фиг. 2): корпуса буксы *1*, уплотняющего воротника *2*, войлочного кольца *3*, дистанционного кольца *4*, осевой гайки *5*, стопорной планки *6*, крепительной крышки *7*, смотровой крышки *8*, болтов *9*, сферического подшипника *10*, цилиндрического подшипника *11*, закре-



Фиг. 2.

пительно-стяжных втулок *12* и *13*. Оснащение ж.-д. транспорта роликовыми подшипниками является мероприятием большого значения, направленным на дальнейшее увеличение скоростей и веса поездов, а также на повышение безопасности их движения.

БУКСИР — 1. Судно, предназначенное для тяги несамоходных или временно лишенных самоходности



судов. На речном транспорте Б. тянут часто несколько счаленных барж или плотов в виде «каравана судов» (фиг.) и занимают важное место в грузообороте.

2. Трос, с помощью к-рого буксируют суда.

БУКСИРОВАНИЕ СУДОВ — тяга одного судна другим. Буксирование широко применяется для грузовых перевозок в речном транспорте.

БУКСОВАНИЕ (пробуксовка) —относительное проскальзывание рабочих поверхностей при передаче усилия с помощью трения, напр. фрикционных дисков, ведущих колес автомобиля или локомотива по отношению к пути и т. д. Б. происходит в результате превышения усилия, сообщаемого движущим механизмом ведущему фрикционному элементу, над силой сцепления между элементами фрикционной пары или вследствие уменьшения коэф. трения между фрикционными элементами, напр. при попадании смазки на трущиеся поверхности. Б. в большинстве случаев — вредное явление, вызывающее чрезмерный нагрев фрикционных пар, их преждевременный износ и уменьшение передаваемой силы. Так, в ж.-д. деле Б. влечет за собой износ колесных *бандажей*, рельсов, а также остановку поезда в результате понизившейся силы тяги локомотива.

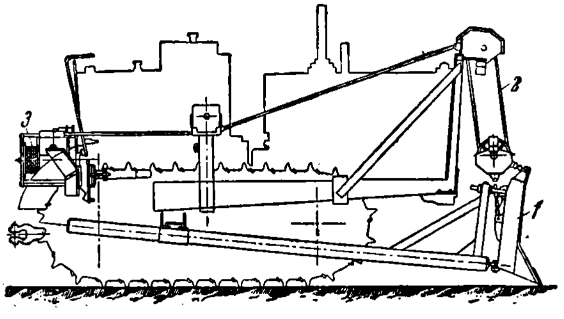
Для прекращения Б. увеличивают силу сцепления между колесами и рельсами подсыпанием песка на рельсы из песочницы локомотива.

БУЛГАРА — кожа для верха обуви растительного дубления, окрашенная большей частью в красный цвет и выработанная из шкур крупного рогатого скота. Применяется для пр-ва обуви в восточных районах СССР.

БУЛИ — продольные уширения подводной части бортов боевых кораблей для подводной защиты от артиллерийских снарядов.

БУЛЬБ — утолщение подводной части носа быстроходных судов для увеличения их ходкости.

БУЛЬДОЗЕР — 1. Гусеничный трактор, оборудованный отвалом для разравнивания отсыпанного грунта, планировки площадок, засыпки траншей, сгребания снега и пр. (фиг.). Отвал *1* поднимается и опускается с помощью троса *2*, лебедки *3* или гидропривода. Имеются Б., отвалам к-рых могут придаваться различные углы



наклона к горизонту и углы поворота в плане относительно оси хода. Б. могут работать также со сменным рабочим оборудованием, состоящим из: а) рыхлителя; б) грабель для чистки лесосек; в) древовала для валки леса; г) кустореза; д) корчевателя пней; е) снегоочистителя и пр.

2. См. *Гибочная машина.*

БУМАГА — материал, полученный переплетением и сцеплением растительных волокон, предварительно подвергнутых специальной химической и механической обработке (см. *Бумажное производство*).

По составу применяемого для выработки волокна Б. бывают т р я п и ч н ы е с различным содержанием льно-пенькового или хлопкового волокна, чисто ц е л л ю л о з н ы е (см. *Целлюлоза*) и содержащие больший или меньший процент *древесной массы*.

По весу 1 $м^2$ Б. может колебаться от 8 до 250 *г*, по толщине — от 6 до 500 *мк*. По состоянию поверхности Б. может быть шероховатой, матовой или гладкой с высоким лоском, а по цвету — белой с высокой степенью белизны или окрашенной в любой цвет с различной степенью яркости.

По форме Б. выпускается в рулонах различной ширины, листах любых размеров или в бобинах с различной шириной ленты.

Кроме того, Б. в зависимости от назначения м. б. приданы самые разнообразные физические свойства, напр. способность быстро впитывать воду и жидкости или быть водонепроницаемой.

Главная масса вырабатываемой Б. по признаку основного назначения м. б. разбита на небольшое число классов. Наибольшим по объему пр-ва и разнообразию отдельных видов является класс Б., предназначенных для печати.

Среди печатных Б. наибольший уд. в. занимает г а з е т н а я, от к-рой прежде всего требуются хорошие печатные свойства. Так как срок службы газетной Б. незначителен, в ее состав вводится около 75—85% древесной массы, что значительно удешевляет стоимость. В зависимости от способов печати печатные Б.— т и п о г р а ф с к а я, л и т о г р а ф с к а я, о ф с е т н а я и для г л у б о к о й п е ч а т и — вырабатываются с различными показателями проклейки, гладкости, зольности.

Для художественных изданий и репродукций применяется м е л о в а н н а я Б., получаемая путем покрытия бумаги слоем минерального наполнителя (мела), что придает поверхности бумаги повышенную сомкнутость и гладкость.

К печатным Б. относится также: к а р т о г р а ф и ч е с к а я, от к-рой требуются особая чистота поверхности и отсутствие вкраплений; д о к у м е н т н а я, обычно вырабатываемая с водяными знаками; с л о в а р н а я, к-рая при малой толщине должна обладать большой непрозрачностью; о б л о ж е ч н а я, к-рая должна быть окрашена светопрочными красителями; о б о й н а я, предназначенная для печатания обоев; к а р т о ч н а я, служащая для изготовления игральных карт; б и л е т н а я, а ф и ш н а я и др. специальные Б. Особый класс составляют п и с ч и е Б., основным отличительным свойством к-рых является пригодность для письма чернилами без их растекания и прохождения на оборотную сторону листа, что достигается высокой степенью проклейки. Ч е р т е ж н а я Б. должна обладать специальной способностью выдерживать многократное нанесение линий и их стирание, а также ровно воспринимать тушь и акварельные краски. От чертежной Б. требуется также минимальная линейная деформация при намачивании и последующем высушивании. Близкой по качеству к чертежной Б. является р и с о в а л ь н а я, к-рая часто вырабатывается с особой шероховатостью поверхности. К чертежным Б. относится также б у м а ж н а я к а л ь к а, служащая для снятия копий тушью с оригинала чертежа. Основное требование к бумажной кальке — высокая степень прозрачности, чтобы снимаемые с кальки светокопии получались четкими.

Особый класс составляют Б. э л е к т р о и з о л я ц и о н н ы е (кабельная, телефонная, конденсаторная, намоточная, пропиточная и др.). При всем разнообразии отдельных показателей и назначения электроизоляционные Б. должны обладать нек-рыми общими свойствами, характеризующими их как диэлектрики: высокой пробивной сопротивляемостью и отсутствием токопроводящих частиц.

К специальным Б. относятся п а п и р о с н а я, применяемая для изготовления мундштучных папиросных гильз, и с и г а р е т н а я, служащая для изготовления сигарет. От последней требуется способность тления, что достигается добавлением к волокну углекислого кальция. Как папиросная, так и сигаретная Б. вырабатываются с большим содержанием льняного волокна во избежание ухудшения вкусовых свойств папирос. Для ручной крутки папирос служит к у р и т е л ь н а я Б., а для курения махорки — р а с к у р о ч н а я Б., в состав к-рой входит древесная масса.

К впитывающим Б. относится прежде всего п р о м о к а т е л ь н а я, предназначенная для впитывания излишка чернил при письме, и ф и л ь т р о в а л ь н а я, применяемая для отделения взвешенных частиц и осадков от жидкости. Кроме того, Б. с хорошей впитывающей способностью вырабатываются для дальнейшей переработки на пергамент и фибру.

Большое число Б. применяется в многочисленных аппаратах. Сюда относятся различного качества т е л е г р а ф н ы е л е н т ы, к а с с о в ы е и к о н т р о л ь н ы е ленты, ленты для счетных, регистрирующих и множительных аппаратов и др.

Многие виды Б. имеют применение в различных отраслях пром-сти, напр. для изготовления шпуль в текстильном пр-ве, для набивки каландровых валов в бумажном пр-ве и др.

Очень большой и разнообразный класс Б. составляют о б е р т о ч н ы е бумаги. Наряду с обычными оберточными бумагами имеется большое число специальных оберточных Б., напр. м е ш о ч н а я, отличающаяся высокой механической прочностью, ж и р о н е п р о н и ц а е м а я (пергамент и подпергамент), из к-рых пергамент является также влаго- и водонепроницаемым, с в е т о н е п р о н и ц а е м а я, применяемая для фотоматериалов, п а р а ф и н и р о в а н н а я и др.

БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНАЯ МАШИНА — машина, служащая для изготовления бумаги и представляющая собой основное оборудование бумажной фабрики.

Б. м. разделяются на с т о л о в ы е с плоской сеткой и ц и л и н д р о в ы е с одним или несколькими сеточными цилиндрами. Наибольшим распространением пользуются первые. Современная столовая Б. м. состоит из: 1) сеточной части; 2) прессовой части; 3) сушильной части; 4) концевой части.

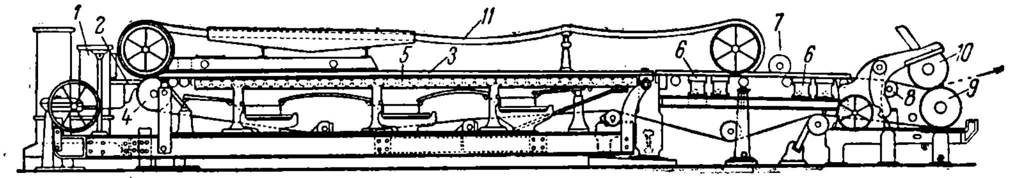
В с е т о ч н у ю ч а с т ь (фиг. 1) Б. м. бумажная масса подается из массных чанов и, пройдя песочницу и *узлоловитель*, поступает через напорный или напускной ящик *1* с концентрацией 0,3—1% на бесконечную движущуюся сетку *3*. Сетка охватывает с одной стороны грудной вал *4*, с другой стороны — вал *9* гауч-пресс и поддерживается рядом регистровых валиков *5*. От напускного ящика к сетке ведет металлическая (грудная) доска, покрытая листом тонкой резины — фартуком *2*, налегающим на движущуюся под ним переднюю часть сетки. В месте окончания фартука поперек машины расположены 2—3 металлические линейки, образующие щели. Через эти щели масса поступает на сетку. Линейки можно переставливать по высоте и тем самым регулировать толщину слоя вытекающей на сетку волокнистой суспензии. На сетке вода быстро

вытекает из массы, оставляя на ее поверхности тонкий слой волокна, являющийся очень сырым листом бумаги.

Чтобы масса не могла стекать с краев сетки, у кромок последней движутся бесконечные резиновые «декельные» ремни *11*. В быстроходных машинах для этой цели непосредственно над краями сетки установлены неподвижные боковые ограничительные линейки.

Для лучшего свойлачивания волокон массы регистровой части Б. м. придают боковое колебательное движение посредством специального механизма.

Прессовая часть (фиг. 2) Б. м. состоит обычно из 2—3 пар прессовых валов (*12—13*, *14—15*), между к-рыми проходит бумажное полотно. В прессовой части происходит дальнейшее удаление воды из бумажного полотна отжатием до содержания 30—40% сухого вещества. Бумажное полотно проводится между валами прессов специальными сукнами из редкой шерстяной ткани с ворсом. Нижние чугунные валы прессов облицованы слоем резины большей или меньшей твердости. Верхние валы изготовляются из чугуна, иногда с медной рубашкой, или же из гранита. На быстроходных



Фиг. 1

За регистровыми валиками сетка проходит над рядом отсасывающих ящиков — сосунов *6*, к-рые с помощью образуемого под сеткой вакуума из влажного бумажного полотна удаляют еще нек-рое количество воды.

Между первым и вторым сосунами иногда помещается легкий, обтянутый сеткой валик *7* — равнитель, приводимый во вращение самим бумажным полотном, уже значительно обезвоженным. Назначение этого валика заключается в выравнивании верхней поверхности бумажного полотна и придании ей такого же вида, как у нижней, прилегающей к сетке поверхности. Этим валиком пользуются также для получения в бумаге «водяных знаков». Для этого на сетку равнителя наносят выпуклые рисунки из проволоки. Затем сетка с бумажным полотном, обогнув направляющий валик *8*,

машинах вместо первого, а иногда и вместо второго пресса применяют отсасывающий вал. В прессовой части обычно имеется устройство той или иной конструкции для промывки сукон от загрязнений (сукномойка). Вышедшее из последнего пресса бумажное полотно, обогнув валик *16*, направляется к сушильным цилиндрам.

В сушильной части (фиг. 3) Б. м. удаляется выпариванием из бумажного полотна последняя часть воды, к-рую не удается удалить из него в прессах механическим путем. Сушильные цилиндры *17* представляют

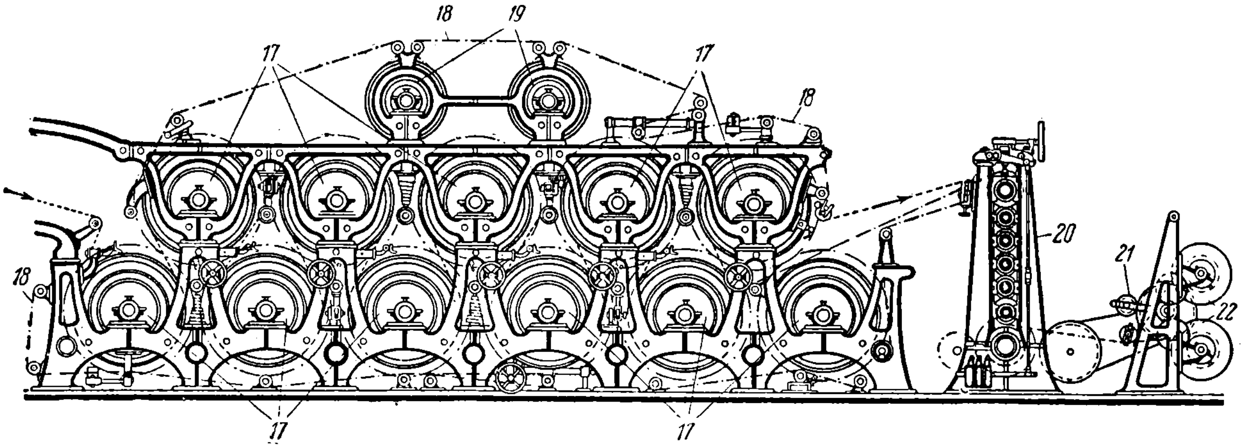
Фиг. 2.

поступает в гауч-пресс, состоящий из двух валов *9* и *10*. Из них верхний вал *10* обтянут войлочным сукном для лучшего отжимания воды. Верхний вал *10* сдвинут несколько вперед по отношению к нижнему валу, чем достигается постепенное и более равномерное отжатие воды из листа.

Содержание сухого волокна в бумажном полотне перед гауч-прессом 8—12%, после гауч-пресса 13—20%. Вместо гауч-пресса во многих современных машинах, особенно быстроходных, установлены отсасывающие гауч-валы, имеющие оболочку с большим к-вом мелких отверстий, через к-рые благодаря вакууму из бумажного полотна отсасывается вода. После гауч-пресса или отсасывающего гауч-вала сырое бумажное полотно уже настолько прочно, что м. б. на ходу снято с сетки и перенесено на «мокрое» сукно первого пресса.

собой чугунные или стальные закрытые цилиндры с тщательно обточенной и отшлифованной поверхностью. Нагревание сушильных цилиндров производится паром. Бумажное полотно для лучшего прилегания к сушильным цилиндрам плотно прижимается к последним бесконечными (хлопчатобумажными или шерстяными) сушильными сукнами *18*. Сушильные цилиндры обыкновенно располагаются в два ряда один над другим в шахматном порядке, причем бумажное полотно переходит с нижнего цилиндра на верхний, с последнего на следующий нижний и т. д. Число сушильных цилиндров в зависимости от характера вырабатываемой бумаги и скорости Б. м. бывает весьма различным и в современных быстроходных Б. м., вырабатывающих газетные бумаги, достигает 50. Для сушки сукон имеются свои, меньшего диаметра, сушильные цилиндры *19*.

Концевая часть (фиг. 3) Б. м. состоит обычно из холодильного цилиндра, не указанного на фиг. 3, и из *каландра 20*, имеющего несколько валов, сглаживающего поверхность бумаги и придающего ей нек-рый лоск; продольно-резательного аппарата *21*, разрезающего бумажное полотно на продольные полосы меньшей ширины (устанавливается не на всех ма-



Фиг. 3.

шинах), и наката *22*, на к-ром бумажное полотно или бумажные полосы наматываются в виде рулонов.

Имеются Б. м., вырабатывающие массовые сорта бумаги на скоростях 400—500 *м/мин*.

БУМАГОРЕЗАТЕЛЬНАЯ МАШИНА — машина, служащая для разрезания бумаги, получаемой на *бумагоделательных машинах* непрерывной широкой лентой, на более узкие полосы и намотки их в рулоны (продольно-резательный станок) или дополнительной разрезке широких полос бумаги на листы (саморезка).

В продольно-резательном станке разрезание на узкие продольные полосы осуществляется вращающимися парными дисковыми ножами, действующими подобно ножницам, между к-рыми проходит бумажная лента. Ширина получаемых полос бумаги регулируется расстановкой ножей, насаженных на валы. Получаемые продольные полосы бумаги наматываются на бумажные кольца, нарезанные по ширине бумажных полос и насаженные на стержень, получающий вращательное движение от ведущего опорного вала. Ширина и диаметр получаемых рулонов бумаги могут меняться в зависимости от требования.

В саморезке разрезание на продольные полосы осуществляется так же, как и в продольно-резательном станке с тем различием, что в саморезке одновременно подвергается разрезанию несколько (до 12) полос бумаги. Поперечное разрезание продольных полос на листы осуществляется вращающимся барабаном с закрепленным на нем ножом, действующим наподобие ножниц с неподвижным опорным ножом.

При постоянной скорости подачи бумажных полос изменение скорости вращения барабана позволяет получать листы любой длины. Чем меньше требуемая длина листа, тем быстрее должен вращаться ножовый барабан. Полученные листы бумаги движущимися лентами подводятся к столу, на к-ром автоматически укладываются в стопы.

БУМАЖНАЯ И КАРТОННАЯ ТАРА — тара из бумаги и картона, служащая для упаковки и перевозки самых разнообразных материалов и заменяющая в значительной мере применяющиеся для этой цели дефицитные ткани либо тяжеловесную деревянную тару. Многослойные (от 2 до 5 слоев) бумажные мешки, изготовляемые из прочной сульфатцеллюлозной бумаги, широко применяются для перевозки различных сыпучих материалов, совершенно вытеснив в нек-рых отраслях пром-сти деревянную тару, напр. в цементной — деревянные бочки.

Для перевозки гигроскопических материалов мешки изготовляются влагонепроницаемыми путем покрытия одного или нескольких слоев бумаги битумом. Для изготовления картонных ящиков применяется либо гладкий картон, получаемый склеиванием нескольких слоев тонкого картона, либо гофрированный картон, изготовляемый из двух слоев гладкого картона, между к-рыми вклеен слой гофрированной бумаги — трехслойный гофрированный картон. Для более прочных ящиков применяется также пяти- и семислойный гофрированный картон, изготовляемый соответственно из трех слоев гладкого картона и двух слоев гофрированной бумаги или из четырех слоев гладкого картона и трех слоев гофрированной бумаги. Производство ящиков из гофрированного картона полностью механизировано, что обеспечивает возможность массового пр-ва этого вида тары. Ящики из гофрированного картона значительно (в 2—3 раза) дешевле дощатых и обладают, кроме того, тем преимуществом, что легче их и допускают лучшее использование емкости ж.-д. вагонов.

Кроме ящиков, из бумаги и картона изготовляются также барабаны, отличающиеся большой герметичностью и применяемые для перевозки хим. продуктов.

Особый вид бумажной тары представляют цельнолитые бумажные изделия. См. *Бумажное литье*.

БУМАЖНОЕ ЛИТЬЕ — изделия, полученные из волокнистой массы (размолотой целлюлозы, макулатуры и др. волокнистых материалов) путем наслоения волокон на форму, изготовленную из перфорированных пластин, покрытых мелкой сеткой. Таким способом м. б. получены бесшовные изделия любой конфигурации. Различают вакуумный и компрессорный способы получения бумажнолитых изделий.

При вакуумном способе наслоение волокна на стенках формы происходит путем создания вакуума внутри формы, погруженной в сосуд с разбавленной волокнистой массой,— насосные матрицы, или в кожухе, охватывающем форму снаружи, причем масса заливается внутрь формы,—подсосные матрицы. Применяются преимущественно насосные матрицы. Для увеличения прочности стенок изделий их подвергают затем обжиму.

При компрессорном способе в матрицу вводится масса, к-рая при помощи создаваемого внутри матрицы давления равномерно распределяется по стенкам, причем вода выдавливается через сетку, а волокно остается на стенках, образуя изделие.

Изготовляются самые разнообразные бумажнолитые изделия: стаканы, бутылки, подносы, тарелки, миски, коробки любых форм, ведра, прессованные ящики. Последние, напр., настолько прочны, что м. б. использованы как тара для ж.-д. перевозок.

БУМАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность процессов для получения *бумаги* —фабрикатов листообразной формы, выработанных из волокна растительного происхождения. Состав бумаги как по волокну, так и по различным употребленным для ее изготовления добавкам м. б. весьма разнообразен в зависимости от ее назначения.

Волокна, находящиеся в исходных сырьевых материалах, служащих для изготовления бумаги, однородны и тесно и прочно соединены между собой (дерево, солома) либо более или менее загрязнены посторонними веществами (тряпье, макулатура и пр.). Для отделения волокон друг от друга и для очистки от посторонних примесей применяют разнообразные химические и механические методы обработки. Выделение волокон из сырья, их очистка и приведение к пригодному для дальнейшей переработки состоянию осуществляются либо в особых отделах бумажных фабрик, либо на специальных предприятиях — целлюлозных и древесномассных заводах.

Полученные из сырья полуфабрикаты состоят уже из отдельных, изолированных и очищенных до требуемой степени волокон, но без дальнейшей обработки не могут служить для отлива бумаги. Такими полуфабрикатами являются: тряпичная полумасса — льняная, пеньковая, хлопчатобумажная и др.; *целлюлоза* хвойных и лиственных древесных пород; *полуцеллюлоза* из тех же пород; соломенная целлюлоза; соломенная полуцеллюлоза; белая *древесная масса*; бурая древесная масса; макулатура — бумажный брак. Длина волокон в этих полуфабрикатах весьма различна, в частности 0,5—1,5 *мм* в целлюлозе и полуцеллюлозе из лиственных пород и соломы; 2—5 *мм* в целлюлозе и полуцеллюлозе из хвойных пород; 10—60 *мм* в тряпичной полумассе. Поскольку длина волокон тряпичной полумассы слишком велика и препятствует хорошему свойлачиванию, при отливе бумаги эти волокна приходится в дальнейшем укорачивать.

Для образования бумажного листа важна не столько длина волокна, сколько соотношение между его длиной и толщиной. Обычно принимают, что отношение между длиной и толщиной волокон 300 : 1 является вполне достаточным для хорошего их свойлачивания. Во многих случаях, напр. при выработке тонких и тончайших бумаг, толщина волокон полуфабрикатов, составляющая обычно 20—40 *мк*, также является слишком большой и ее приходится уменьшать расщеплением волокон в большей или меньшей степени на тончайшие волоконца — фибриллы. Но взаимная связь волокон в бумажном листе является следствием не только их свойлачивания, но и прилипания между собой набухших коллоидальных поверхностей этих волокон. Обычно имеют место одновременно оба эти вида соединений волокон. В зависимости от назначения в одних бумагах преобладает первый вид, а в других — второй тип связи волокон. Операция, приводящая растительные волокна к размерам и формам, пригодным для надлежащего их свойлачивания при отливе бумаги, наз. размолом и осуществляется в водной среде в специальных аппаратах — *роллах*, конусных мельницах и др.

Путем различного размола полуфабрикатов в этих аппаратах бумаге придают те или иные свойства. Размол по своему характеру наз. тощим, средним или жирным в зависимости от степени преобладания разрезывания (укорачивания) или раздавливания, расщепления волокон на фибриллы и их набухания.

Суспензия волокон в воде, приведенная в состояние, пригодное для получения бумаги данного качества, наз. бумажной массой. В состав этой массы могут входить волокна одного рода; но часто состав подлежащего размолу сырья бывает более или менее сложным. Подбор различного волокнистого материала для получения данного сорта бумаги наз. композицией. Добавками к массе являются: минеральные вещества, служащие для заполнения пор в бумаге,— каолин, гипс, мел и др.; вещества, служащие для проклейки бумаги с целью сделать ее пригодной для письма и печати,— канифоль, желатина, сернокислый глинозем и др.; красители для окраски или подцветки бумаги.

Добавки прибавляются к массе либо в размалывающих аппаратах — роллах, либо в мешальных бассейнах, в к-рые сливается готовая масса из размалывающих аппаратов. Из этих бассейнов масса подается на *бумагоделательную машину*. Здесь сильно разбавленная волокнистая масса (концентрация 0,3—1%) после прохождения через песочницу, узлоловители, поступает равномерным слоем на бесконечную движущуюся сетку т. н. столовой машины или на сеточные цилиндры цилиндровой машины. Готовая бумага разрезается на листы требуемого формата на саморезках, сортируется и упаковывается.

Если выпускаются ролевые бумаги — в виде рулонов, то последние после бумагоделательной машины или после *каландра* перематываются на перемотном станке или перематываются при одновременном продольном разрезании в рулоны меньшей длины на перемотно-резательном станке. При перемотке производится упрощенная сортировка бумаги и одновременно получаются плотные, ровно накатанные рулоны бумаги, поступающие затем в упаковку.

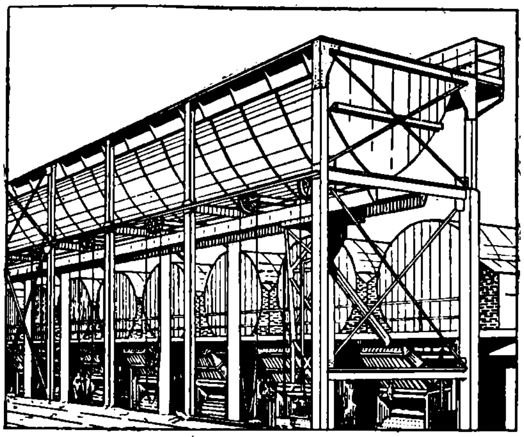
БУМАЗЕЯ (фланель) — хлопчатобумажная ткань саржевого переплетения нитей, отличающаяся большой плотностью с диагональной поверхностью. С изнанки Б. получает более или менее густой начес. Применяется в качестве материала для платья, отчасти заменяя шерстяную фланель.

БУМЛИТИЗ — см. *Изоляционные материалы.*

БУНА — 1. Поперечная полузапруда — сооружение, применяемое при регулировании речных русел. Тело Б. возводится из фашинной, тюфячной или габионной кладки либо из камня. По отношению высоты гребня Б. к горизонтам воды в реке различают Б. трех видов: а) донные, служащие для защиты основания береговых сооружений; б) меженные — для защиты подводных частей берега, а также для регулирования меженного русла реки (см. *Межень*); в) высокие — предназначенные для регулирования рек при средних и высоких горизонтах.

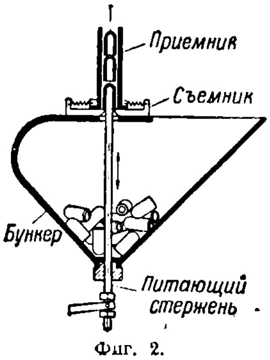
2. См. *Каучук.*

БУНКЕР — 1. Выполненное из стали, железобетона или дерева вместилище, невысокое сравнительно с размерами в плане, предназначаемое для кратковременного хранения и перегрузки сыпучих материалов (угля, руды, песка, гравия, цемента, зерна и пр.). Обычно Б. придают форму пирамиды или конуса. В нижней суженной части Б. имеются отверстия или щель для выпуска материала (фиг. 1). Б. бывают с е с т е с т в е н-



Фиг. 1.

н о й (под действием собственного веса) и п р и н у д и т е л ь н о й выгрузкой. В первом случае Б. снабжается з а т в о р о м, во втором — п и т а т е л е м (ленточным, пластинчатым, качающимся, плунжерным, винтовым и др.), позволяющим регулировать расход материала. Загрузка Б. производится различными подъемно-транспортными машинами (грейферными кранами, транспортерами и пр.), а также путем непосредственного опорожнения над Б. вагонов, вагонеток, автомобилей и т. п. Особое место занимают щ е л е в ы е Б., имеющие значительную протяженность и обеспечивающие одновременную приемку материалов (напр., топлива на электростанциях) из нескольких ж.-д. вагонов.



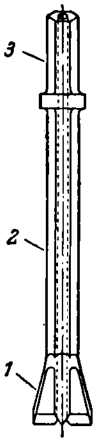
Фиг. 2.

В заводских т р а н с п о р т н ы х с и с т е м а х Б. служат для временного хранения либо накапливания перемещаемых грузов с целью выравнивания работы транспортирующих устройств. Б. в котельных установках является вместилищем для кускового топлива или пыли. Кусковое топливо под действием собственной тяжести по рукавам сползает в топку из Б., для чего последний располагается в верхней части котельного помещения. Под топками с наклонно-переталкивающими и механическими цепными решетками предусматриваются золовые Б.

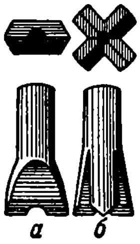
В различных автоматических рабочих машинах Б. представляет собой часть питающего устройства, в к-рую заготовки загружаются навалом в отличие от *магазина*. Б. обычно снабжается питателем, ориентирующим заготовку и подающим ее в правильном положении в приемное устройство станка либо иной рабочей машины. На фиг. 2 изображен Б. для питания ориентированными заготовками (см. *Питатели*).

2. На морских сухогрузных судах — отсек для жидкого топлива.

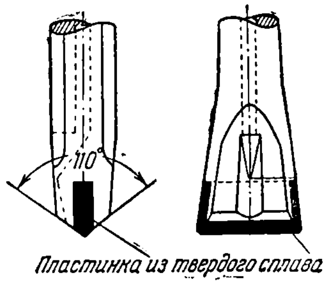
БУР — инструмент из стали, предназначенный для *бурения шпуров* и состоящий из г о л о в к и, или коронки, *1*, с т е р ж н я *2* и х в о с т о в и к а *3* или ручки (фиг 1.). Угол, под к-рым сходятся рабочие плоскости головки бура, наз. у г л о м п р и о с т р е н и я. Сталь для изготовления Б.— обычно шестигранного или круглого (диам. 22, 25 и 32 *мм*) сечения, сплошная или пустотелая. В последнем случае канал вдоль оси имеет



Фиг. 1.

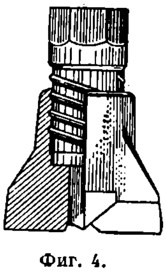


Фиг. 2.



Фиг. 3.

диам. 5—6 *мм*. На фиг. 2 изображены две различные формы головок Б.: *а* — долотчатая, *б* — крестообразная. Применяются также звездчатая и др. формы. Диаметр головки Б.— от 25 до 75 *мм*, наиболее часто 35—65 *мм*. Б. бывают сплошными и со съемной коронкой. Головка Б. может быть из углеродистой либо легированной стали и армированная твердым сплавом. В 1935 в СССР впервые в мировой практике началось применение Б., армированных металлокерамическим твердым сплавом (фиг. 3). Это позволило увеличить скорость бурения по сравнению с головками из углеродистой стали (ориентировочно): в весьма крепких породах на 250%, в крепких — почти на 200%, в породах средней крепости на 135% и в мягких породах на 105%. Стойкость (работа до затупления) Б., армированных твердыми сплавами, в 40—50 раз выше, чем Б. с головками из углеродистой стали. Соединение съемной коронки со стержнем Б. осуществляется винтовой резьбой (фиг. 4) или при помощи конусного соединения.



Фиг. 4.

Затупившиеся головки Б. из углеродистой стали подвергаются заправке (см. *Заправка буров*) на специальных бурозаправочных станках с последующей термической обработкой — закалкой. Головки буров, армированные твердым сплавом, при затуплении затачивают на кругах карборунд экстра.

Набор Б. различной длины и диаметров головок для выбуривания одного шпура наз. к о м п л е к т о м. Самый короткий Б., с к-рого начинают бурение, наз. з а б у р н и к о м. В зависимости от крепости пород головки бура имеют различный угол приострения, больший — для крепких и меньший — для мягких пород.

БУРА — см. *Бор.*

БУРАВ почвенный — инструмент для получения цилиндрических отверстий в почве с целью установки столбов, посадки деревьев, кустарников. См. также *Столярный инструмент.*

БУРАВЧИКА ПРАВИЛО — см. *Правило буравчика.*

БУРЕНИЕ НАКЛОННОЕ — бурение наклонных скважин в заданном направлении, проводимое впервые в мире в СССР турбинным способом. Б. н. применяется при разработке прибрежных зон подводных нефтяных месторождений, при крутом, резко пересеченном рельефе, при бурении нескольких скважин из одной буровой, при бурении нескольких скважин из одного ствола, при разработке месторождений, тектоника к-рых осложнена сбросами, надвигами и т. п. При Б. н. применяются специальные приспособления для отклонения скважины, к-рые с помощью оригинальных методов строго ориентируются в заданном направлении. В процессе бурения наклонных скважин систематически ведут наблюдения за направлением (азимутом) и величиной отклонения скважины от вертикали при помощи специальных приборов — инклинометров.

БУРЕНИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ — бурение при герметически закрытом устье скважины, применяемое при проходке пластов с высоким относительным давлением содержащихся в них воды, нефти и газа, т. е. когда давление в пластах выше давления столба жидкости в скважине. Путем установки штуцеров на выкидной линии для глинистого раствора или с помощью закрытой системы циркуляции можно во время бурения создать противодавление на пласт, большее или меньшее, чем пластовое давление, без опасности в последних случаях получить выброс или открытый фонтан. Б. п. д. ведется или на гладких безмуфтовых трубах или же на обыкновенных бурильных трубах с замками. Для герметизации устья скважины применяются предохранители от выброса — превенторы с вращающимися и неподвижными сальниками, пропускающими при подъеме и спуске труб муфты без нарушения герметичности, а также превенторы с глухими плашками. При Б. п. д. иногда приходится прибегать к принудительному спуску и подъему труб из скважины.

БУРЕНИЕ РАЗВЕДОЧНОЕ — совокупность работ по проведению буровых скважин для разведки полезных ископаемых. Б. р. может быть ручным и механическим, а по способу пр-ва работы — вращательным и ударным. Ручное бурение обычно применяется редко, как правило, только до глубины 15—20 *м.* Буровым инструментом при ручном ударном бурении служит долото, при вращательном — различной конструкции буры или сверла. При вращательном бурении порода из скважины извлекается вместе с буром при его подъеме. При ударном — порода дробится долотом и удаляется из скважины посредством специального инструмента — желонки. В неустойчивых породах стенки скважин закрепляются обсадными трубами.

Механическое ударное бурение при разведках почти не применяется. Механическое вращательное Б. р. разделяется на бурение сплошным забоем и колонковое. В первом случае порода измельчается по всей площади забоя, во втором — выбуривается по периферии скважины кольцо, а в центре остается колонка породы, называемая *керном* и дающая исчерпывающий материал для определения характера пройденных горных пород. Колонковое бурение при разведках является преобладающим. Для удаления из скважины образовавшейся породной мелочи применяется промывка скважины глинистым раствором, нагнетаемым насосом по трубчатым штангам в забой скважины.

Буровым инструментом является коронка диам. 50—190 *мм*, армированная истирающими материалами. Раньше для этой цели служили низкосортные алмазы— борты и карбонадо, весом 0,5—2,0 карата (карат ∼ 200 *мг*). Вместо них теперь с успехом применяются твердые сплавы: победит, воломит, релит. Кроме твердых сплавов истирающим материалом служит также стальная дробь диам. 1,5—3,0 *мм*, поступающая вместе с водой по буровым штангам в забой скважины. Перекатываясь по кольцевому пространству, дробь размельчает породу. Для механического бурения применяются специальные станки. Для удобства подъема и спуска бурового инструмента и обсадных труб над скважиной устанавливается буровая вышка.

В СССР применяются также самоходные буровые станки (агрегаты).

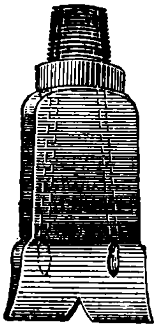
БУРЕНИЕ СКВАЖИН — процесс строительства с поверхности в земной коре выработки круглого сечения при помощи механических приспособлений, без доступа рабочих внутрь ее. Б. с. применяется для: добычи нефти, газа, вод и рассолов; поисков и разведки твердых (рудных и нерудных), жидких и газообразных полезных ископаемых; вентиляции, водоотлива, дегазации, канализации и прокладки трубопроводов в горном деле; проходки шахт; взрывных работ при открытой разработке полезных ископаемых; изучения пород на участках, где возводятся промышленные, гидротехнические, бытовые и иные сооружения, а также в ряде др. случаев.

Процесс Б. с. состоит из следующих основных операций: 1) разрушения горных пород на забое скважины; 2) извлечения их на поверхность; 3) вскрытия залежи полезного ископаемого; 4) разобщения продуктивных пластов друг от друга, а также от подземных вод путем крепления стенок скважин обсадными трубами с заполнением затрубного пространства быстро схватывающимся цементным раствором. Конечный диаметр скважины при бурении на жидкие и газообразные полезные ископаемые: минимальный 120 *мм*; максимальный 300 *мм.* Глубина скважин достигает 4500 *м* и более. При бурении стволов шахт диаметр скважин достигает 5—6 *м.* Минимальный диаметр многих структурно-поисковых скважин, проводимых для выяснения тектоники и стратиграфии месторождения и физических свойств пород, равен 35—50 *мм.* Начало скважин у поверхности наз. устьем, дно скважины — забоем.

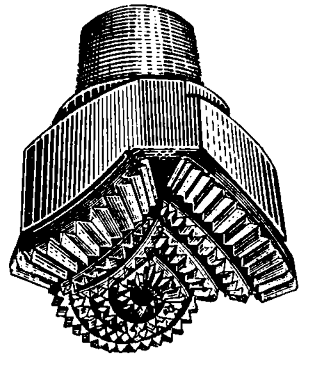
По методу воздействия бурового инструмента на породу различают два вида Б. с.: ударное и вращательное. При ударном Б. с. разрушение породы осуществляется ударами по забою, создаваемыми в результате вертикального возвратно-поступательного движения специального инструмента, состоящего из плоского долота, ударной штанги и раздвижных ножниц (ясы). Вес ударной штанги достигает 2,5 *т.* Из разновидностей ударного Б. с. в современной практике сохранилось имеющее весьма ограниченное применение ударно-канатное бурение. Основной частью установки ударно-канатного Б. с. является балансир или оттяжной ролик и стальной канат, при помощи к-рых плоскому лопастному долоту сообщается вертикальное возвратно-поступательное движение, вследствие чего долото разрушает породу на забое. Долото соединяется с ударной штангой и с раздвижными ножницами. Последние обеспечивают наибольшую эффективность разрушения породы, а также облегчают извлечение долота, если оно завязнет в породе на забое. Извлечение обломков разрушенной породы при ударном

Б. с. осуществляется периодически с помощью ж е л о н к и— металлического ведра длиной до 8 *м* и диам. до 150 *мм* с клапаном в дне, автоматически открывающимся для захвата разрушенной породы.

При в р а щ а т е л ь н о м Б. с. разрушение породы на забое производится скалыванием или дроблением ее вращающимися разрушающими инструментами — долотами, д в у х л о п а с т н ы м для мягких пород (фиг. 1) или т р е х ш а р о ш е ч н ы м для твердых пород (фиг. 2). Долото в процессе Б. с. находится под



Фиг. 1.



Фиг. 2.

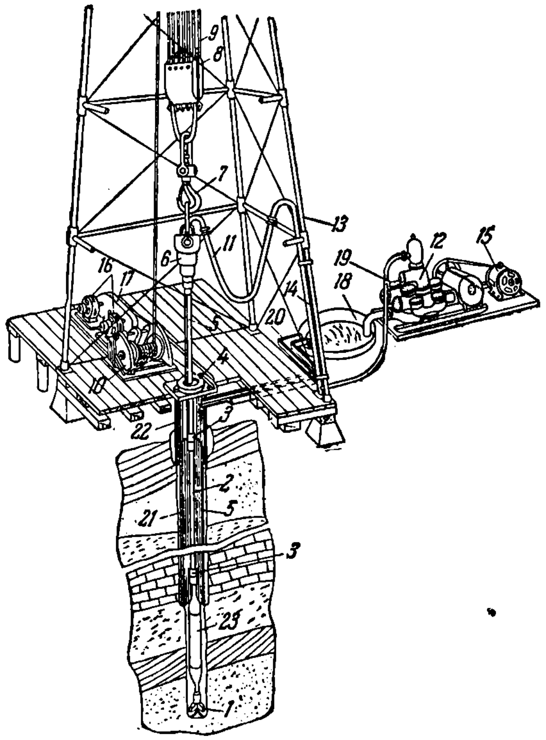
нагрузкой до 40 *т*, создаваемой частично за счет веса утяжеленных труб (толщина стенок до 50 *мм*), жестко соединенных с одной стороны с долотом на забое, а с другой — с бурильными трубами (толщина стенок 7—11 *мм*), идущими к устью скважины.

Б. с. ведется или с помощью двигателей, смонтированных на п о в е р х н о с т и, приводящих в движение долото на забое через колонну *бурильных труб* (р о т о р н о е бурение), или с з а б о й н ы м и двигателями — *турбобуром* или *электробуром*, расположенными вблизи забоя скважины, непосредственно над долотом. При вращательном Б. с. с забойными двигателями колонна бурильных труб периодически вращается с целью предотвращения искривления скважин. Если забойным двигателем является турбобур, то он приводится в движение от потока промывочной жидкости — воды или *глинистого раствора*. Электробур на забое получает энергию с поверхности по составному кабелю, отдельные ветви к-рого расположены внутри бурильных труб.

Неотъемлемым элементом вращательного Б. с. является циркуляция промывочной жидкости.

Успешность вращательного Б. с. зависит от оптимального сочетания осевой нагрузки на долото, числа его оборотов, количества и качества промывочной жидкости при определенном типоразмере долота в каждой геологически охарактеризованной свите.

На фиг. 3 изображена схема расположения инструмента в стволе скважины и размещения оборудования на поверхности при вращательном Б. с.: *1* — шарошечное долото, *2* — бурильные трубы, *3* — бурильные замки, *4* — ротор, *5* — ведущая труба (квадратная штанга), *6* — вертлюг, *7* — подъемный крюк, *8* — талевый блок, *9* — стальной канат, *10* — лебедка, *11* — резиновый шланг, *12* — насос, *13* — вышка, *14* — стояк для глинистого раствора, *15*, *16* — двигатели, *17* — привод, *18* — приемный чан, *19* — трубопровод, *20* — желоба, *21* — стальные обсадные трубы с цементной оболочкой, *22* — шахтовое направление, *23* — турбобур. На забой ствола скважины спущено шарошечное долото *1* на бурильных трубах *2*, соединяемых между собой при помощи бурильных замков *3* с крупной конической резьбой для обеспечения быстрого свинчивания и развинчивания труб при спусках нового и подъемах сработанного долота. К спущенной колонне бурильных труб у устья скважины присоединяется ведущая труба (квадратная штанга) *5*. Ведущая труба проходит через стол ротора *4* и служит для передачи вращения бурильным трубам и долоту на забое. Вращение ротора, а вместе с ним и колонны бурильных труб с долотом осуществляется от индивидуального привода или через лебедку *10*. Ведущая труба — квадратная штанга (вместе с колонной бурильных труб и долотом) может подниматься и опускаться свободно через ротор, не прерывая его вращения. В период бурения скважины ведущая труба постоянно соединена с вертлюгом *6*, внешняя часть к-рого неподвижна, а внутренняя вращается вместе с бурильными трубами. К горловине вертлюга присоединяется гибкий резиновый шланг *11*, через к-рый насосом *12* нагнетается вода или глинистый раствор. Вертлюг в свою очередь подвешивается на подъемный крюк *7*, соединенный с подвижным т а л е в ы м блоком *8*. Тале-

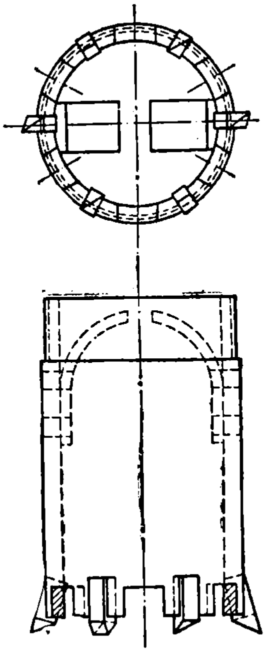


Фиг. 3.

вый (стальной) канат *9* диам. 25—28—32 *мм* многократно охватывает ролики талевого блока и неподвижного к р о н б л о к а. Колонна бурильных труб при спуске и подъеме из скважины свинчивается и развинчивается в виде отдельных звеньев — «свечей» из 2—4 труб общей длиной 25—38 *м*, что способствует ускорению спуско-подъемных операций. Устье скважины расположено в центре буровой вышки *13*. В вышке монтируются лебедка *10*, ротор, стояк для глинистого раствора *14*,

а также устанавливается «подсвечник» для бурильных труб. Комплекс наземных сооружений, бурового и энергетического оборудования, состоящий из вышки, двигателей, привода лебедки, ротора, насосов, кронблока, талевого блока, крюка, каната, ключей, объединяется под общим названием *буровой установки*.

Вращательное Б. с. на нефтяных и газовых промыслах СССР полностью вытеснило ударное Б. с. в силу свойственных ему по сравнению с др. способами преимуществ — высоких скоростей проходки, меньшего расхода металла на крепление скважин обсадными трубами, надежности разобщения пластов и т. п. Наибольшими достоинствами отличается вращательное Б. с. с забойными двигателями — турбобуром и электробуром, впервые в мире созданными и освоенными на промыслах СССР. Начиная с 1941, турбобур используется для бурения не только вертикальных, но также наклонных скважин (см. *Бурение наклонное*).



Фиг. 4.

Для извлечения образцов породы в неразрушенном виде с целью изучения стратиграфии и тектоники месторождения и определения физических свойств пород (пористость, проницаемость, механический состав и т. п.) производится колонковое Б. с. (называемое также структурно-поисковым или картировочным). Колонковое Б. с. представляет разновидность вращательного Б. с., при к-ром разрушение породы на забое осуществляется только по кольцу с оставлением в центре колонки «керна» породы. При колонковом бурении скважины имеют диам. 35÷150 *мм* и глубину обычно до 400—500 *м*, а иногда до 900—1800 *м* и проводятся при помощи специальных полупередвижных и передвижных буровых установок. Наиболее распространенным видом колонкового Б. с. является бурение с коронками, оснащенными пластинками твердых сплавов. На фиг. 4 изображена подобная коронка, армированная призматическими пластинками твердого сплава. При колонковом бурении относительно неглубоких скважин малого диаметра нагрузка на коронку создается с поверхности на трубы рычагом-кремальерой или при помощи гидравлических или пневматических цилиндров. Применяются квадратные штанги, как и при бурении глубоких скважин.

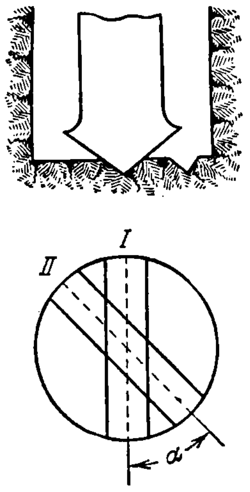
В весьма твердых и трещиноватых породах применяют колонковое бурение с дробью.

При дробовом Б. с. коронка обычно изготовляется из марганцовистой стали. Под ее рабочий торец через косой боковой вырез периодически с поверхности подается закаленная чугунная дробь диам. 1,5÷5,5 *мм*. Дробь, катаясь под торцом коронки, сама разрушается и производит разрушение забоя. Во избежание вымывания дроби с забоя скважины к-во промывочной жидкости при дробовом Б. с. ограничивается. Вследствие малых скоростей циркуляции промывочной жидкости буровой шлам поднимается вверх только в узком кольцевом зазоре между стенками скважины и колонковой трубой. Выше ее наиболее крупные частицы шлама вследствие увеличения площади затрубного пространства осаждаются и попадают в открытую сверху шламовую трубу, устанавливаемую над колонковой трубой.

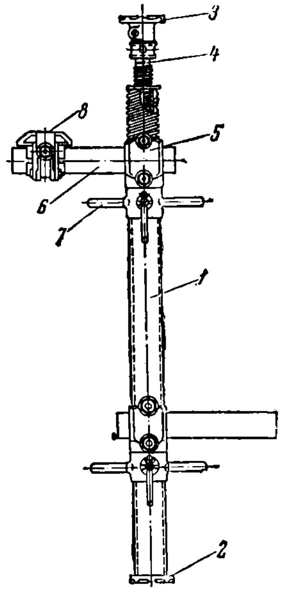
В трубчатые штанги через дробопитатель засыпают «заклинку» в виде гравия или битого стекла, к-рая, попадая между колонковой трубой и породой, заклинивает последнюю и способствует отламыванию керна породы от забоя.

При бурении мелких скважин — *шпуров* — на 1—2 *м* с помощью пневматических или электрических молотков или сверл очистка забоя от шлама в нек-рых случаях осуществляется сжатым воздухом.

БУРЕНИЕ ШПУРОВ — бурение цилиндрического или слабоконического углубления в полезном ископаемом или пустой породе, производимое ударным или вращательным способом.



Фиг. 1.



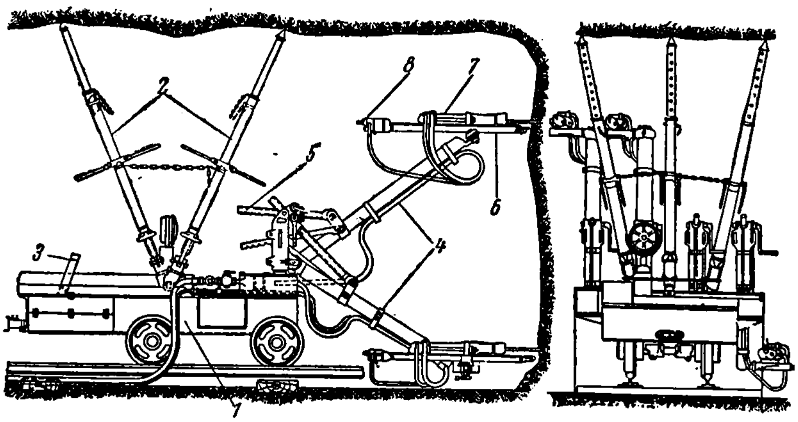
Фиг. 2.

Ударное Б. ш. производится пневматическими бурильными молотками во всех породах. Схема работы лезвия бура в забое дана на фиг. 1. Между ударами *I* и *II* лезвие бура поворачивается на нек-рый угол *α*, обычно 12—15°, занимая положения *I* и *II*. Особым видом ударного бурения является т. н. *штанговое бурение*.

Вращательное Б. ш. заключается в срезывании или скалывании породы резцом. Достоинства вращательного Б. ш.: непрерывность разрушения породы, отсутствие холостого хода, а также меньшая отдача буровой машины по сравнению с ударным Б. ш. Осуществляется оно с помощью ручных и колонковых электрических сверл. Область применения вращательного Б. ш. пока ограничена породами мягкими и средней крепости.

С целью облегчения и увеличения производительности труда бурильщика широко применяются специальные поддержки, колонки и буровые тележки. На фиг. 2 изображена винтовая колонка со следующим устройством: *1* — труба, *2* и *3* — пяты, *4* — распорный винт, *5* — хомут, *6* — кронштейн, *7* — рукоятка, *8* — хомут для закрепления бурильного молотка. Назначение поддержек и колонок — удерживать бурильный

молоток при работе в необходимом положении, освобождая от этого бурильщика. Буровые тележки обеспечивают, кроме того, быструю доставку бурового инструмента в забой и уборку его из забоя. Они рассчитаны на одновременное бурение в забое двумя — четырьмя и более бурильными молотками. На фиг. 3 изображена



Фиг. 3.

буровая тележка: *1* — каретка, *2* — распорные колонки, *3* — подставка, *4* — стрелы, *5* — рейка, *6* — салазки, *7* — бурильный молоток, *8* — автоподатчик. При бурении бурильными молотками часто применяются автоподатчики.

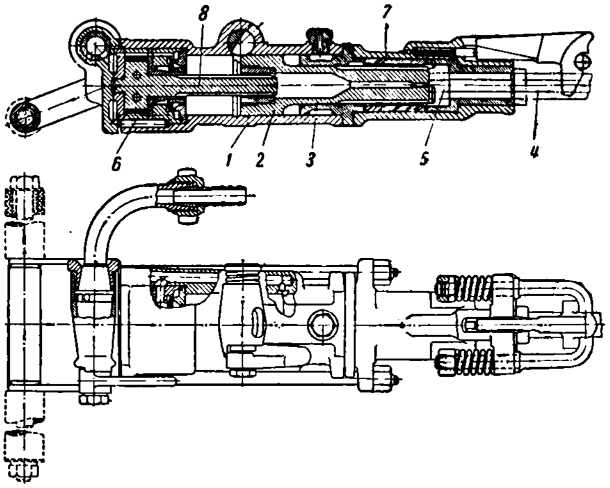
Новаторы-бурильщики, используя колонки, буровые тележки, автоподатчики, а также телескопные бурильные молотки, успешно применяют новую форму высокопроизводительного труда — многомолоточное бурение, заключающееся в одновременной работе на двух-трех, а иногда и на большем числе машин.

БУРЕНИЕ ШТАНГОВОЕ — см. *Штанговое бурение.*

БУРИЛЬНЫЕ ТРУБЫ — трубы, применяемые при бурении скважин и служащие для передачи вращения долоту от ротора, для подъема сработанного долота и спуска нового, подачи промывочной жидкости к забою скважины, расширения и промывки скважины перед спуском колонны обсадных труб, пр-ва цементировки под большим давлением, проверки глубины скважины, ликвидации аварий, а также для создания осевой нагрузки на долото (утяжеленные). Б. т. изготовляются из качественных сталей и подвергаются термической обработке. Для ускорения спуска и подъема долота короткие Б. т. предварительно соединяются в двухтрубки при помощи муфт, а двухтрубки соединяются в «свечи» длиной в 25÷26 *м* или 37÷38 *м*. Концы Б. т. высаживаются с таким расчетом, чтобы резьба не ослабляла трубы в наиболее опасном сечении. Высадка делается внутрь трубы или наружу. В последнем случае по всей длине трубы сохраняется полное внутреннее сечение, что уменьшает гидравлические сопротивления при движении промывочной жидкости. Б. т. для вращательного бурения имеют наружный диаметр от 73 до 168 *мм*. «Свечи» соединяются между собой специальными замками, привинчиваемыми к концам Б. т. или составляющими с ними одно целое (стыкосварные трубы).

БУРИЛЬНЫЙ МОЛОТОК (перфоратор) — машина для *бурения шпуров*. По роду потребляемой энергии Б. м. бывают пневматическими и электрическими. Пневматические Б. м. получили наибольшее распространение. Они бывают: 1) ручными, весом 17—35 *кг*, 2) колонковыми, весом 40—90 *кг*, устанавливаемыми при работе на колонке, и 3) телескопными, весом 25—50 *кг*. Последний служит для бурения восстающих шпуров. Одна из конструкций пневматического Б. м. показана на фиг. Молоток состоит из цилиндра *1*, в к-ром под действием сжатого воздуха, поступающего через воздухораспределительное устройство, движется поршень *2* со штоком *3*. Шток *3* в конце рабочего хода, при движении поршня слева вправо, ударяет по хвостовику *5* бура *4*. С другой стороны в поршень входит винтообразный (геликоидальный) стержень *8*, конец к-рого укреплен в храповой буксе *6* с собачками, позволяющими винтообразному стержню вращаться только в одном направлении. При рабочем ходе собачки не задерживают винтообразного стержня, и он поворачивается на нек-рый угол. При холостом ходе собачки, наоборот, не дают поворачиваться винтообразному стержню и поршень движется по нарезкам, как по направляющим, поворачиваясь на соответствующий угол. На штоке поршня имеются прямоугольные канавки, отвечающие выступам в поворотной муфте *7*, по которым при повороте поршня поворачивается букса и за ней — бур.

Для распределения сжатого воздуха в Б. м. применяются специальные воздухораспределительные устройства, обычно клапанного или золотникового



типов; коэф. полезного действия современных пневматических Б. м. близок к 0,36. Электрические Б. м. пока не нашли практического применения в горной промышленности.

БУРЛЕНИЕ — процесс, применяемый при варке стекла для его осветления. В расплавленное стекло погружают влажный кусок дерева. Образующиеся пузырьки пара перемешивают массу.

БУРОВАЯ СКВАЖИНА — глубокая выработка в земной коре круглого сечения, сооружаемая в процессе *бурения скважин* при помощи механических приспособлений без доступа рабочих внутрь ее. Скважины бурятся

в вертикальном, наклонном и горизонтальном направлениях как с земной поверхности, так и из подземных выработок — шахт, галерей, туннелей и т. д. Начало скважины у поверхности наз. у с т ь е м, дно скважины — з а б о е м.

Скважины бурят диам. 36—45 *мм* (для взрывных работ), 120—300 *мм* (нефтяные и газовые скважины), 5—6 *м* (шахтные стволы).

Глубина скважин, пробуренных для извлечения нефти или газа, достигает 4500 *м* и более.

БУРОВАЯ ТЕЛЕЖКА — см. *Бурение шпуров.*

БУРОВАЯ УСТАНОВКА — комплекс из наземных сооружений, бурового и энергетического оборудования, применяемого при *бурении скважин.*

Наземные сооружения состоят из высокой пирамидальной вышки, оснований, фундаментов и желобной системы.

Вышки сооружаются из металлических труб или фасонного железа высотой 28, 41 и 53 *м* с квадратным сечением внизу и вверху. Монтаж вышек производится или при помощи специальных подъемников постепенным подращиванием секций в вертикальном положении методом «сверху вниз» или целиком на земле горизонтально с последующим подъемом в вертикальное положение.

Сущность метода монтажа вышки «сверху вниз» состоит в том, что монтаж начинается со сборки верхнего узла вышки и к нему подращиваются элементы ног, пояса и тяги. Таким образом, вышка достигает полной высоты 28, 41, 53 *м* в зависимости от назначения и глубины скважин. В ряде случаев по окончании бурения одной скважины вышка одна или со всем оборудованием, находящимся в ней, передвигается на новую точку. Для ускорения монтажных работ и экономии металла и леса сооружаются металлические подвышечные основания. Внутри вышки в ее центре устанавливается вращатель (ротор), приводимый в движение при роторном бурении или от индивидуального привода, состоящего из двигателя и коробки скоростей, или через лебедку при помощи карданного вала или цепной передачи.

В специальной пристройке к вышке устанавливается привод к лебедке, состоящий обычно из двух электродвигателей и редуктора, понижающего число оборотов. Валы электродвигателей и редуктора связаны непосредственно, а редуктор с лебедкой соединяется цепной передачей.

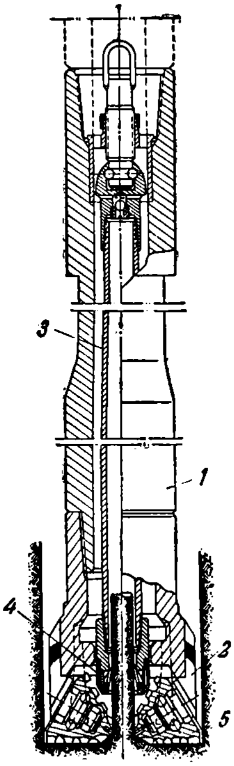
В отдельной пристройке устанавливаются буровые насосы (поршневые двухцилиндровые двойного действия), приводимые в движение клиноременной передачей от индивидуальных электродвигателей.

Глинистый раствор, или вода, вытекая из устья *буровой скважины*, направляется по желобам к приемному чану, устанавливаемому вблизи насосов. На этом пути промывочная жидкость подвергается принудительной очистке. Очищенная от обломков выбуренной породы, она вновь засасывается насосом по приемной трубе и затем нагнетается через воздушный колпак насоса, компенсатор, устанавливаемый около насоса, трубопровод, стояк, монтируемый в буровой вышке, гибкие шланги и вертлюг в бурильные трубы и через долото выходит к забою скважины.

Компенсатор служит для создания более равномерной подачи жидкости, к-рая имеет пульсирующий характер, вследствие нагнетания ее поршневыми насосами (см. *Бурение скважин*).

В тех районах, где нет электроэнергии, на Б. у. применяются двигатели внутреннего сгорания и значительно реже — паровые машины.

БУРОВОЕ ДОЛОТО — инструмент, применяемый при *бурении скважин.* По характеру разрушения породы Б. д. подразделяется на: р е ж у щ е - с к а л ы в а ю щ е г о типа (двухлопастные для бурения в мягких породах), с к а л ы в а ю щ е - д р о б я щ е г о типа (трехшарошечные с несовершенным конусом на шарошках для бурения в породах средней твердости) и д р о б я щ е г о типа (трехшарошечные с совершенным конусом для бурения в твердых или крепких породах). С целью повышения стойкости долота против износа рабочая поверхность армируется твердыми сплавами. При необходимости сохранения в центре забоя целика породы — керна—применяются к о л о н к о в ы е долота.



На фиг. изображено колонковое Б. д.: *1* — корпус, *2* — лапа с конической шарошкой, *3* — колонковая труба, *4* — кернорватель, *5* — шарошки.

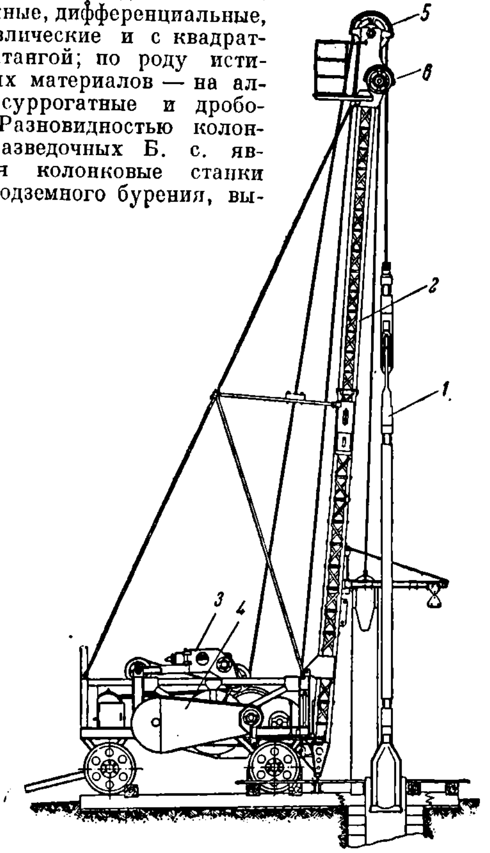
Длительность работы Б. д. зависит от качества металла, технологии изготовления, качества твердого сплава и технологии его наплавки. Эффективность работы Б.д. в единицу времени зависит от диаметра долота, геометрии его рабочей поверхности, размеров и направления промывочных каналов и режима бурения (нагрузки, числа оборотов, количества и качества промывочной жидкости), правильно подобранных в соответствии с твердостью и абразивностью проходимых при бурении горных пород.

БУРОВЫЕ СТАНКИ — агрегаты — машины для бурения скважин. В зависимости от способа бурения Б. с. подразделяются на ударно-канатные и вращательные (см. *Бурение скважин*).

У д а р н о - к а н а т н ы е Б. с. имеют широкое применение при бурении на воду, осушении месторождений полезных ископаемых, буровзрывных работах на карьерах, разведке россыпных месторождений полезных ископаемых и др. работах. Они выполняют спуск в скважину и извлечение из нее на канате рабочего и *ловильного инструмента*; долбление ударами и подачу инструмента на забой; удаление желонкой из скважины размельченной долотом породы и спуск в скважину обсадных труб. На фиг. изображен ударно-канатный буровой станок: *1* — буровой снаряд, *2* — мачта, *3* — оттяжная рама, *4* — цепная передача (закрыта кожухом), *5* — инструментальный и желоночный ролик, *6* — талевые ролики.

Разновидностью Б. с. являются к о л о н к о в о - р а з в е д о ч н ы е, получившие применение при разведке всех видов полезных ископаемых. Результатом работы колонково-разведочных Б. с. является к е р н, полностью отражающий структуру и основные свойства залегания пород. Эти станки выполняют те же операции, что и ударные, но бурение скважин они осуществляют вращением рабочего инструмента.

Очистка забоя скважины производится водой или *глинистым раствором* одновременно с процессом бурения. Циркуляцию промывочной жидкости осуществляет буровой насос. По механизму регулирования давления и подачи инструмента колонково-разведочные Б. с. разделяются на рычажные, дифференциальные, гидравлические и с квадратной штангой; по роду истирающих материалов — на алмазно-суррогатные и дробовые. Разновидностью колонково-разведочных Б. с. являются колонковые станки для подземного бурения, вы-



полняющие задачи шахтной (рудничной) геологии. О станках-агрегатах для вращательного бурения см. *Бурение скважин.*

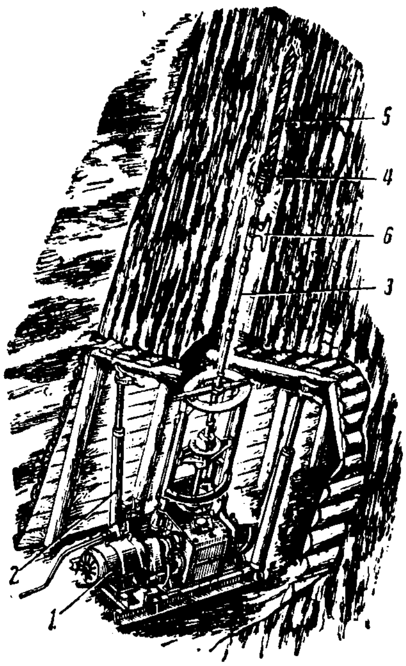
Отечественная машиностроительная пром-сть выпускает в широких размерах различные типы Б. с., удовлетворяющие многообразные запросы народного хозяйства СССР.

БУРОСБОЕЧНАЯ МАШИНА — горная машина для бурения скважин большого диаметра, предназначенных для вентиляции, спуска леса, воды или для др. целей. Бурение производится по угольному пласту или по мягким рудам, не имеющим твердых включений.

Б. м. (фиг. 1) состоит из следующих частей: двигателя *1* с редуктором, смонтированного на раме, укрепляемой в выработке механическими раздвижными стойками *2*, буровых штанг *3*, навинчиваемых одна на другую по мере бурения скважины, исполнительного органа *4* режуще-скалывающего действия с забурником *5* и «фонарей» *6*, надеваемых на штанги через 6—8 *м* с целью центрирования бурового инструмента в скважине.

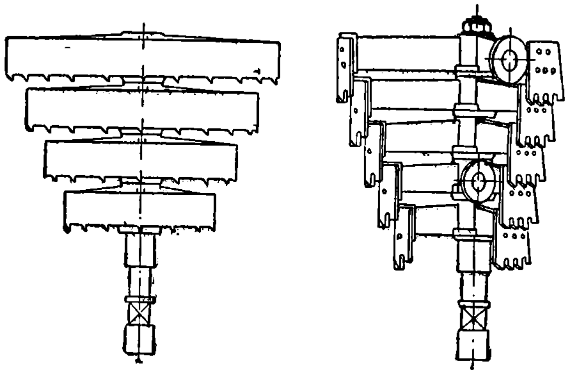
Двигатель Б. м. может быть как пневматическим, так и электрическим.

Б. м. при работе в направлении снизу вверх выбуривает скважину диам. 300—390 *мм* и длиной до 150 *м*. Далее при помощи специального расширителя (фиг. 2) скважина разбуривается до диам. 750—850 *мм* при движении бурового инструмента в направлении сверху



Фиг. 1.

вниз. Скорость бурения достигает 40—50 *м* в смену, а разбуривания — 20 *м* в смену. В случае применения Б. м. для бурения горизонтальных или слабонаклонных



Фиг. 2.

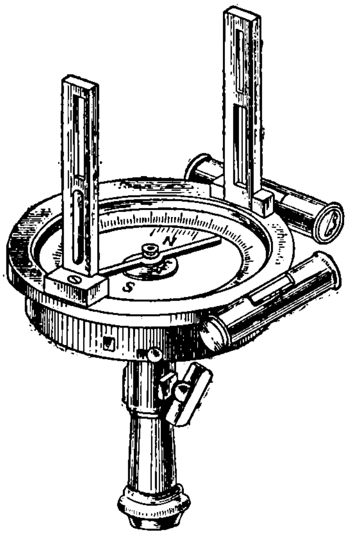
скважин диам. до 390 *мм* буровые штанги снабжаются шнеками для выноса буровой мелочи, образующейся в процессе бурения.

БУРТИК — кольцевой выступ на цилиндрических частях деталей машин, напр. на валах, болтах и т. д.

БУРЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК — см. *Железные руды.*

БУССОЛЬ — прибор для измерения на местности магнитных *азимутов* или *румбов* направлений. Состоит из кольца, разделенного на градусы и помещенного в круглой медной коробке со стеклянной крышкой;

в центре кольца установлен острый шпиль, на к-ром вращается магнитная стрелка. Отсчеты азимутов и румбов производятся по концам магнитной стрелки. К Б. иногда прикрепляются уровни для приведения плоскости кольца в горизонтальное положение. Для визирования к Б. прикрепляются *диоптры* или зрительная труба. При измерении азимутов и румбов направлений Б. устанавливается на штативе (фиг.) или держится в руках в начальной точке направления.



Буссоль.

БУССОЛЬ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ — основной прибор управления огнем батареи и дивизиона. При помощи Б. а. измеряются магнитные азимуты целей, горизонтальные и вертикальные углы, основное орудие направляется по заданному азимуту, разбивается фронт батареи и осуществляется целеуказание. В отличие от обычной *буссоли* Б. а. оснащается оптическим монокуляром с шестикратным увеличением. Для работы она устанавливается на треногу. С ее помощью измерение углов на местности выполняется с точностью до 0—02 (7,2′).

П е р и с к о п и ч е с к а я Б. а. позволяет решать те же задачи, но с большей точностью. Благодаря перископу она обеспечивает возможность наблюдения целей из-за укрытия, не демаскируя наблюдательных пунктов.

БУСТЕР — 1. В ж.-д. деле — вспомогательная паровая машина, служащая для временного увеличения силы тяги паровоза в моменты, когда поезд трогается с места, а также для преодоления коротких крутых подъемов. Действие Б. передается через зубчатое зацепление на поддерживающие оси паровоза или тендера. На ж. д. СССР Б. не применяются ввиду их малой эффективности, особенно в условиях равнинных дорог.

2. В электротехнике — см. *Вольтодобавочные машины* и *Вольтодобавочные трансформаторы.*

БУТАДИЕН — см. *Дивинил.*

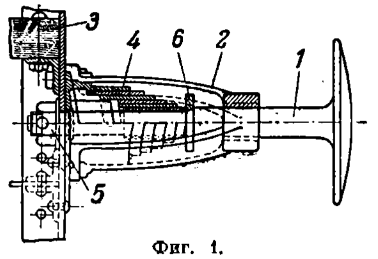
БУТАН (C_4H_{10}) — ациклический насыщенный углеводород. Газ с т-рой кипения 1°, т-рой плавления —135°. Может служить исходным сырьем для получения синтетического каучука. Б. встречается в природных нефтяных газах.

БУТАРА — вращающийся цилиндрический или конический барабан, применяемый для промывки металлсодержащих песков.

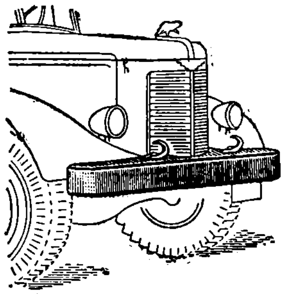
БУТИЛОВЫЙ СПИРТ — соединение с общей формулой C_4H_9OH. Существует четыре изомера Б. с.: п е р в и ч н ы й н о р м а л ь н ы й $CH_3{\cdot}CH_2{\cdot}CH_2{\cdot}CH_2{\cdot}OH$, в т о р и ч н ы й н о р м а л ь н ы й $CH_3{\cdot}CH_2{\cdot}CH(OH){\cdot}{\cdot}CH_3$; п е р в и ч н ы й и з о б у т и л о в ы й $(CH_3)_2{\cdot}{\cdot}CH{\cdot}CH_2{\cdot}OH$; т р е т и ч н ы й и з о б у т и л о в ы й $(CH_3)_3C{\cdot}OH$. Первичный изобутиловый спирт содержится в сивушном масле. Первичный нормальный Б. с. применяется как растворитель для лаков и в синтезах. Получается брожением. Его т-ра кипения 117°. Один объем Б. с. при 15° растворяется в 11 объемах воды.

БУТОВЫЙ КАМЕНЬ (сокращенно — бут) — природный каменный материал в виде грубо околотых камней весом 15—30 *кг*, получаемый разработкой местных плотных осадочных пород (известняков, доломитов, песчаников) с пределом прочности при сжатии не менее 100 *кг/см²*. Б. к. применяется для кладки фундаментов, подпорных стенок, стен неотапливаемых помещений. Бутовый камень вводится и в состав бетона, т. н. бутобетона, для его удешевления.

БУФЕР — приспособление, предназначенное для компенсации (амортизации) ударов, возникающих при взаимодействии двух твердых тел. Б. вагонный — приспособление, служащее для восприятия и смягчения продольных ударов между вагонами и для предупреждения их чрезмерных поперечных колебаний. Б. вагонный (фиг. 1) состоит из: стержня *1* с буферной тарелкой, буферного стакана *2*, прикрепляемого болтами к буферному брусу *3*, пружины *4*, предназначенной для смягчения толчков, воспринимаемых Б., гайки *5* со шплинтом для укрепления стержня *1*, шайбы *6*, через к-рую стержень надавливает на пружину подкладки, куда последняя упирается. Конец буферного стержня *1* имеет заплечик, опирающийся на шайбу. Б. устанавливается по два с каждой стороны вагона. Б. не нужны при *автосцепке* и будут сняты после полного перехода на нее.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Б. автомобильный (фиг. 2)— конструкция, предназначенная для восприятия и смягчения случайных аварийных ударов о внешние препятствия при движении автомобиля.

БУФЕРНАЯ СМЕСЬ — буферный раствор, смесь растворов слабых кислот, слабых щелочей или *солей*, поддерживающая постоянную степень кислотности или щелочности среды. Напр., применяют раствор уксусной кислоты ($C_2H_4O_2$) и уксуснокислого натрия ($C_2H_3O_2Na$). Б. с. служат стандартами в *колориметрическом анализе*, а также при определениях *водородного показателя.*

БУЧЕНИЕ — 1. Варка текстильных волокон и изделий из них в растворах щелочей (едкого натра, едкой щелочи, соды, мыла) при нормальном или повышенном давлении с целью удаления жиров, восков, минеральных масел и др. примесей. Б. ведется при подготовке текстильных волокон или изделий из них к *белению* или др. облагораживающим операциям. Б. производится в железных котлах или деревянных чанах — т. н. б у ч и л ь н ы х к о т л а х. Хлопок-волокно подвергается Б. при изготовлении гигроскопической ваты и при белении хлопка перед прядением. Б.

пряжи может производиться в мотках и на шпулях. Хлопчатобумажные ткани подвергаются Б. в жгутах или вросправку; при втором способе получается более равномерное воздействие щелока на примеси хлопка.

2. Обработка кож слабыми растворами органических кислот, имеющая целью удалить с кожи щелочи, оставшиеся после *золения*, разрыхлить кожный слой и увеличить толщину кожи (*нажор*). Для Б. кожа проходит последовательно через 14 чанов с растворами кислого сока при все увеличивающейся его концентрации с выдержкой в каждом чане в течение суток.

БУШПРИТ — см. *Рангоут*.

БЫК — см. *Мосты* и *Крыша*.

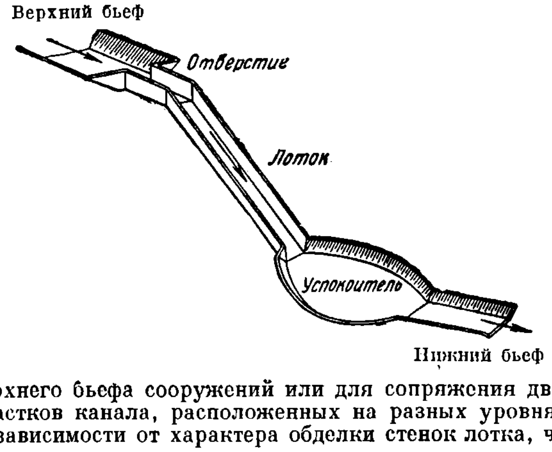
БЫСТРОРЕЖУЩАЯ СТАЛЬ — инструментальная сталь, отличающаяся после термической обработки очень большой твердостью и стойкостью при высоких т-рах. Инструменты из быстрорежущей стали могут работать при повышенных скоростях резания, т. к. при сильном нагревании резца во время работы режущая часть его сохраняет свою твердость и не затупляется. Состав быстрорежущей стали РФ1: 0,7—0,8% C; 17,5—19,0% W; 1,0—1,4% V; 3,8—4,6% Cr; не более 0,4% Mn; 0,4% Si; 0,2% Ni; 0,03% S и 0,03% P.

Б. с. закаливается с 1250—1300° в масле и затем отпускается при 540—580°. Охлаждение Б. с. после закалки до т-р ниже 0° (обработка холодом) приводит к повышению режущих свойств стали. Из Б. с. с содержанием кобальта изготовляют инструмент с большой износоустойчивостью. Вольфрам иногда заменяют молибденом (молибденовая Б. с.).

БЫСТРОРЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ — металлорежущий инструмент, рабочая (режущая) часть к-рого выполнена из *быстрорежущей стали*, отличающейся высокой твердостью и износоустойчивостью при т-рах до 500—600°. Вследствие этого Б. и. допускает повышенную скорость резания (в 2 раза и более) по сравнению с инструментом из углеродистой инструментальной стали.

БЫСТРОСМЕННЫЙ ПАТРОН — приспособление для закрепления металлорежущего инструмента — сверл, разверток и др., позволяющее производить смену инструмента во время вращения шпинделя.

БЫСТРОТОК — сооружение, сопрягающее *бьефы* в виде лотка — канала большого уклона (фиг.), в к-ром водный поток движется со скоростями, близкими к предельным. Б. устраиваются для сброса излишних вод из



верхнего бьефа сооружений или для сопряжения двух участков канала, расположенных на разных уровнях. В зависимости от характера обделки стенок лотка, что сильно влияет на пропуск воды через сооружения, различают Б. нормальной и усиленной *шероховатости*. Особым видом является Б. струйного типа, в к-ром поток разбивается на ряд отдельных струй, что дает уменьшение скоростей течения и увеличение допустимого уклона Б.

БЫСТРОХОДНОСТИ КОЭФФИЦИЕНТ (n_s) — коэф., имеющий размерность об/мин и являющийся одним из критериев гидродинамического подобия в теории лопаточных машин (*центробежных насосов*, центробежных *вентиляторов* и *водяных турбин*). Вычисляется по формулам:

для насосов и турбин

$$n_s = 3{,}65 n Q^{1/2} H^{-3/4};$$

для вентиляторов

$$n_s = 13 n Q^{1/2} (\gamma H)^{-3/4},$$

где Q — расход в $м^3/сек$ и H — *напор* в $м$, соответствующие режиму работы машины при максимальном к. п. д. Для колес центробежных насосов с двухсторонним подводом Q соответствует 0,5 производительности. Для насосов многоступенчатых напор H соответствует одной ступени; n — число оборотов в минуту; γ — объемный вес воздуха при нормальных атмосферных условиях в $кг/м^3$.

Геометрически подобная серия колес лопаточных машин характеризуется определенным значением коэф. быстроходности:

	n_s
Центробежные насосы	50 ÷ 300
Диагональные насосы	300 ÷ 600
Осевые насосы	600 ÷ 900
Центробежные вентиляторы низкого давления	800 ÷ 1000
Центробежные вентиляторы среднего давления	650 ÷ 850
Центробежные вентиляторы высокого давления	220 ÷ 230
Осевые вентиляторы (разных типов)	2400 ÷ 5100
Осевые турбины	580 ÷ 750
Радиально-осевые турбины	80 ÷ 320
Свободноструйные турбины	20 ÷ 30

Многие расчетные коэф., входящие в формулы, определяющие основные размеры лопаточных колес (так же как и весьма важный в теории лопаточных машин коэф. *кавитации*), являются функцией коэф. быстроходности. Быстроходность вентиляторов характеризуется также коэф.

$$n_y = \frac{n\sqrt{Q}}{(\gamma H)^{-3/4}},$$

к-рый в 13 раз меньше приведенных выше значений.

БЫЧОК (бык) — массивная промежуточная опора между пролетами водосливной *плотины*. Б. имеет назначением воспринимать на себя давление воды, передаваемое *затворами* плотины, поддерживать последние при их подъеме и служить опорами проезжих и служебных мостов. В пределах пролета в Б. устраивают пазы для помещения в них опорных частей затворов.

Очертание Б. в плане должно обеспечивать плавный вход и выход воды в отверстие пролета для минимального сжатия потока и создания наилучших условий его обтекания. Верховая грань Б. выполняется заостренной, полукруглой, иногда в виде двугранного угла; низовая грань чаще делается полукруглой или плоской с закругленными углами, либо наклонной, если нет проезжего моста. Длина Б. определяется длиной *флютбета*. Ширина Б. зависит от напора и величины отверстия, составляя обычно от 2 до 6 $м$. Наиболее часто применяются бетонные Б. при гравитационных плотинах и деревянные Б. при деревянно-ряжевых плотинах.

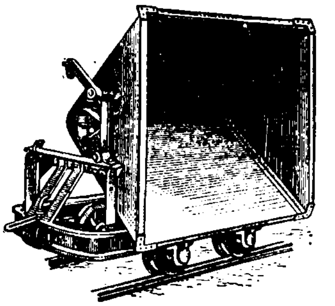
БЬЕФ — часть шлюзованного водного пути (реки, канала) между двумя *плотинами*. Б. с у д о х о д н ы й — отдельный участок искусственного водного пути между двумя смежными *шлюзами*, в к-ром возможно свободное плавание судов. Ряд Б. судоходных, отделенных друг от друга подпорными плотинами со шлюзами, образует шлюзовую лестницу. Когда водный путь пересекает *водораздел* между смежными речными бассейнами и имеет два склона, то самый высокий перевальный его участок наз. в о д о р а з д е л ь н ы м Б. Бьеф в е р х н и й — водное пространство реки, озера, искусственного водохранилища или иного водоема, расположенное выше водонапорных или водозаборных сооружений и являющееся источником питания водно-силовой установки или иного гидротехнического сооружения. Б. н и ж н и й — водное пространство, расположенное ниже какого-либо гидротехнического сооружения или водно-силовой установки.

БЮРЕТКА — стеклянная трубка, градуированная на 0,1 *мл*, общей емкостью обычно 50 *мл* (иногда 100 *мл*), применяемая в объемном количественном анализе. В Б. помещают раствор, с помощью к-рого производится *титрование*. При микроанализе применяют микробюретки с делениями на 0,001 *мл*, объемом от 0,5 до 2,0 *мл*.

БЯЗЬ — хлопчатобумажная ткань полотняного переплетения. Входит в миткаль-бязевую группу. Отбеленная Б. употребляется для белья, преимущественно для простынь; гладкого крашения и набивная — для одежды.

В

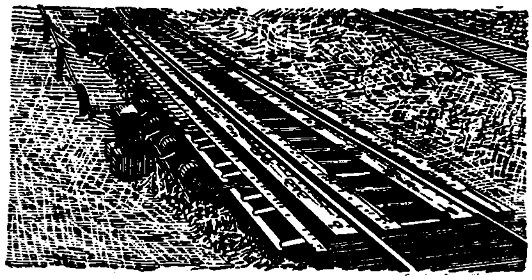
ВАГОНЕТКА — небольшой ж.-д. вагон для перевозки штучных и насыпных грузов на короткие расстояния. Наибольшее применение имеют у з к о к о л е й н ы е В. на стройках, рудниках, карьерах, складах для целей внутризаводского транспорта и т. д. Для штучных грузов общего назначения В. снабжается платформой, для специализированных грузов — кузовом соответствующей конструкции. Сыпучие грузы перевозят в В. с опрокидывающимся кузовом (фиг.) или с откидными стенками.



ВАГОНЕТКИ РУДНИЧНЫЕ — вагонетки, служащие для перевозки полезного ископаемого, пустой породы и различных материалов, необходимых для работы в шахте. В. р. бывают с глухим кузовом (с разгрузкой посредством специальных опрокидывателей), с опрокидывающимся кузовом и разгружающиеся через дно. Наиболее распространены В. р. емкостью от 1 до 5 *т*. Основной тенденцией является переход шахт на применение большегрузных вагонеток.

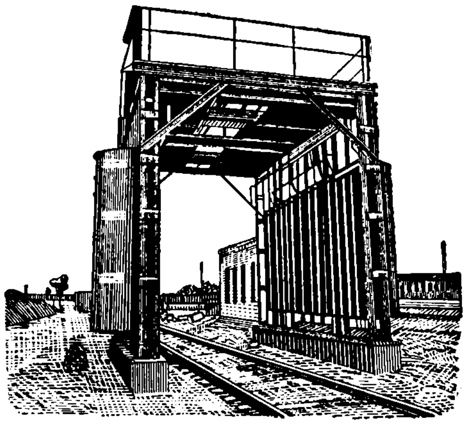
Для перевозки людей по горным выработкам (как горизонтальным, так и наклонным) в СССР созданы вагонетки специальной конструкции. Вагонетки, предназначенные для работы в условиях наклонных выработок, снабжены специальным парашютным устройством, затормаживающим вагонетку на уклоне в случае обрыва каната. Вместимость подобных вагонеток 10—15 человек.

ВАГОННЫЙ ЗАМЕДЛИТЕЛЬ — механизм для торможения вагонов, скатывающихся с *сортировочных горок*. В. з. (фиг.) при помощи системы рычагов и тормозных шин, расположенных по обе стороны ходовых рельсов и приводимых обычно в действие сжатым воздухом, зажимают обода колес вагонов, тормозя их. В. з. бывают также электрические и гидравлические. Располагаются В. з. обычно в головной части горки, а управление действием их производится с поста управления. По характеру действия В. з. подразделяются на: а) В. з. п л а в н о г о д е й с т в и я, в к-рых сила торможения может изменяться постепенно; б) В. з. о д н о с т у п е н ч а т о г о д е й с т в и я, в к-рых сила торможения все время постоянна; в) В. з. м н о г о с т у п е н ч а т ы е, в к-рых сила торможения изменяется ступенями.



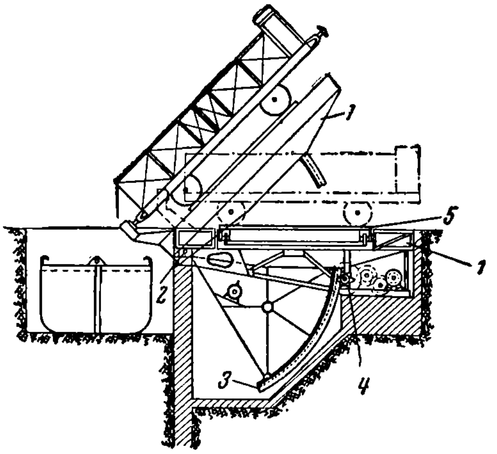
На дорогах СССР широкое применение нашла конструкция клещевых замедлителей системы Ратникова.

ВАГОНОМОЕЧНАЯ СТАНЦИЯ — установка для механизированной обмывки пассажирских вагонов. В. с. состоит (фиг.) из металлического каркаса, на котором укреплены вращающиеся барабаны со щетками — по четыре с каждой стороны ж.-д. пути, а также

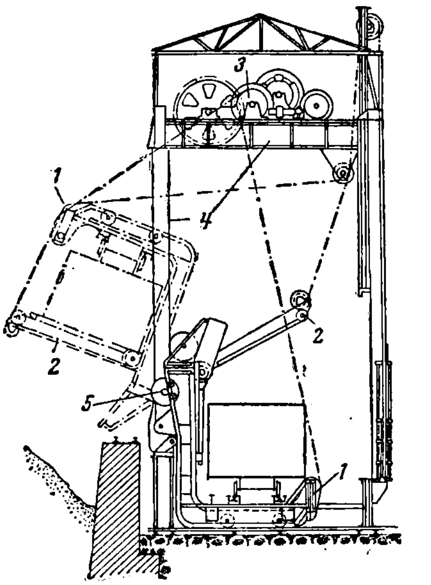


водяная магистраль с распылителями, через к-рые вода под сильным напором обмывает вагоны со всех сторон при их движении (со скоростью 3—4 *км/час*) через В. с.

ВАГОНООПРОКИДЫВАТЕЛЬ — грузоподъемное сооружение для разгрузки сыпучих грузов, перевозимых в открытых или закрытых ж.-д. вагонах или вагонетках, наклонением или опрокидыванием вагонов относительно продольной или поперечной оси на угол, превышающий угол естественного откоса транспортируемого материала. Конструкция В. определяется парком

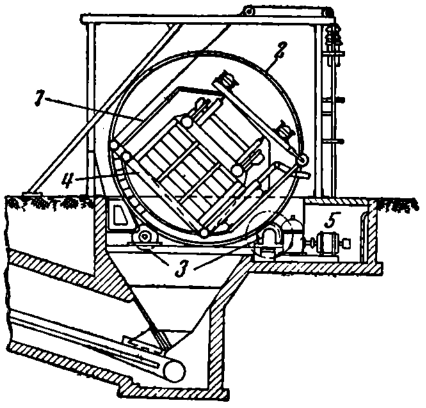


Фиг. 1.



Фиг. 2.

разгружаемых вагонов. Т о р ц о в ы е В. применяются для разгрузки платформ и полувагонов с откидными торцовыми стенками (фиг. 1). Вагон устанавливают на платформу *1*, к-рая наклоняется вокруг оси *2* посредством сектора *3* и зубчатки *4*, приводимой в движение двигателем. Иногда на В. ставят поворотный круг *5* для выгрузки вагонов в сторону от пути. Б о к о в ы е В. разгружают открытые вагоны без откидных стенок, поднимая и переворачивая их вокруг продольной оси (фиг. 2). Вагон устанавливают на люльку *1* и закрепляют зажимными балками *2*; лебедка *3*, расположенная на металлоконструкции *4*, поворачивает люльку с вагоном вокруг оси *5*. К р у г о в ы е В. отличаются от боковых тем, что вагоны не поднимаются и груз высыпается в основном сбоку и между рельсами (фиг. 3).



Фиг. 3.

Вагон вводится в клеть *1*, снабженную двумя или более кольцами *2*, опирающимися на катки *3*, и закрепляется балкой *4*; после этого вся клеть поворачивается приводом *5*. Круговые В. наиболее экономичны по производительности и расходу энергии. К о м б и н и р о в а н н ы е В. применяются весьма редко — только для выгрузки крытых вагонов, к-рые наклоняются как в продольном, так и в поперечном направлении. На крупных предприятиях (напр., на металлургических комбинатах) применение В. обеспечивает возможность приема значительных к-в грузов за короткие отрезки времени.

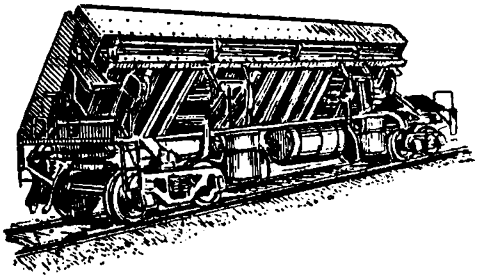
ВАГОНОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД — предприятие для выполнения заводского капитального, среднего и восстановительного ремонта грузовых и пассажирских вагонов. Располагает цехами и оборудованием по ремонту вагонов, а также по изготовлению и восстановлению их изношенных деталей. В состав В. з. входят обычно следующие цехи: механический, сборочный, кузнечный, рессорно-пружинный, литейный, деревообделочный, сварочный, колесный, малярный, жестяно-кровельный, металлических покрытий, инструментально-термический, ремонтно-механический и др.

ВАГОНОРЕМОНТНЫЙ ПУНКТ (вагонное депо)— ремонтный пункт вагонного хозяйства. Располагается на сортировочных станциях и в пунктах массовой погрузки и выгрузки вагонов. Предназначен для ремонта вагонов без отцепки и с отцепкой от поездов, а также для годового их освидетельствования. На отдельных В. п. производится и средний ремонт вагонов. В. п. делятся на грузовые, пассажирские и смешанные. В. п. располагают: основными цехами — безотцепочного ремонта и вагоносборочным; подсобными цехами — слесарно-механическим, кузнечным, электросварочным, деревообделочным, инструментальным и др. В основу организации ремонта вагонов на В. п. положен принцип замены неисправных деталей новыми или отремонтированными заранее. В. п. были созданы в 1935 в исключи-

тельно короткий срок и имели очень большое значение в деле оздоровления вагонного парка ж. д. С 1947 В. п. преобразованы в вагонные *депо*.

ВАГОН-САМОСВАЛ — грузовой вагон, открытый сверху, с опрокидывающимся кузовом (фиг.). Состоит из нижней рамы, опирающейся на ходовые части, и верхнего кузова, опрокидывающегося с помощью пневматического механизма на ту или иную сторону и высыпающего содержащийся в нем груз. В.-с. наз. часто думпкаром.

В.-с. применяется для транспортировки ископаемых на открытых горных разработках, для перевозки различных сыпучих грузов на металлургических заводах, на стройплощадках и др. предприятиях. В.-с. рационально применять для перевозки грузов на относительно небольшие расстояния. Грузоподъемность



В.-с. обычно 40—60 *т* и более. Коэф. тары, т. е. отношение веса тары к грузоподъемности, составляет 0,63—0,75. Основное достоинство В.-с.— возможность быстрой, в течение 1—1,5 мин., механизированной разгрузки породы на любом необорудованном участке пути (см. *Отвалообразователи*, *Отвал*). В зависимости от профиля пути и сцепного веса локомотива поезд составляется из 5—10 и более В.-с., разгружаемых поочередно или одновременно. Сжатый воздух для опрокидывания кузова поступает от компрессора на локомотиве в воздухосборники каждого В.-с.

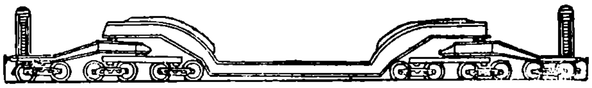
ВАГОНЫ — единицы подвижного состава ж.-д. транспорта, закрытого или открытого типа, снабженные сцепными устройствами для включения в состав поездов.

По назначению различают В.: 1) грузовые грузоподъемностью от 16,5 до 60 *т* и выше: а) общего назначения — крытые, полувагоны, *хопперы*, *цистерны*, платформы и *изотермические вагоны*; б) специального назначения — *вагоны-самосвалы*, *трансферкары*, транспортеры, вагоны для перевозки живности — скота, рыбы, птицы, цистерны для специальных целей и др.; 2) пассажирские: а) общего назначения — купейные, бескупейные, мягкие и жесткие, местного сообщения, дальнего следования и пригородные паровой и электрифицированной тяги, вагон-рестораны, почтовые и багажные; б) специального назначения — служебные, вагон-лаборатории и др.

По условиям эксплуатации В. делятся на: 1) общесетевые, к-рые допускаются к курсированию на ж.-д. путях СССР; 2) промышленные, к-рые в груженом состоянии допускаются к курсированию только по внутризаводским и промышленным путям замкнутого направления.

По ширине ж.-д. колеи различают В.: 1) широкой колеи, для ж.-д. СССР — 1524 *мм*; 2) узкой колеи, к-рые курсируют по путям с колеей, более узкой, чем нормальная.

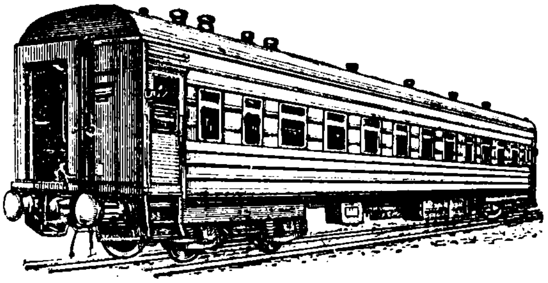
По устройству ходовых частей различают В.: 1) бестележечные, в основном двухосные, реже трехосные, с рессорным подвешиванием, расположенным на раме В.; 2) тележечные, рама или кузов к-рых опирается на ходовые тележки, несущие также рессорное подвешивание. Двухосные тележки обычно применяются под В. общего назначения, двухосные и трехосные — под специальные В. Количество тележек под В.—две, реже три; под транспортерами (фиг. 1) — четыре и более. Тележечные В. имеют хорошую проходимость по кривым



Фиг. 1.

участкам пути, что позволяет обеспечить достаточную длину В. и в зависимости от числа осей под В. грузоподъемность от 50 до 150 *т*.

Все выпускаемые отечественной пром-стью В. оборудуются автоматическими тормозами и *автосцепкой*, что позволяет включать их в поезда большого веса. Пассажирские В. выпускаются только цельнометаллические



Фиг. 2.

(фиг. 2); они снабжены электрическим освещением и вентиляцией, гл. обр. принудительного типа, с очисткой и подогревом воздуха.

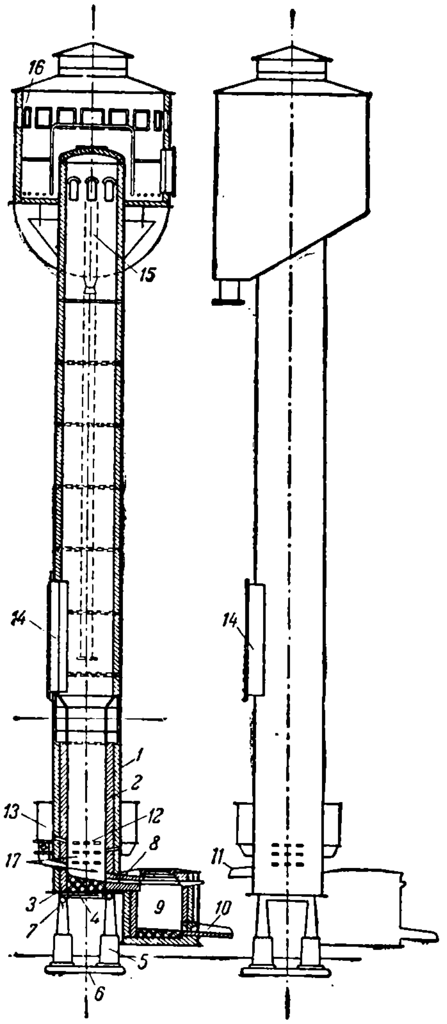
ВАГОНЫ-ЛЕДНИКИ — см. *Изотермические вагоны*.

ВАГРАНКА — плавильная шахтная печь, применяющаяся в чугунолитейных цехах. На фиг. схематически изображена одна из распространенных конструкций В. Кожух *1*, изготовленный из стальных листов толщиной 8—10 *мм* и выложенный кирпичом *2*, устанавливается на массивной чугунной подовой плите *3*, имеющей посредине отверстие, равное внутреннему диам. вагранки. Это отверстие закрывается двухстворчатой крышкой *4*. Подовая плита опирается на четыре чугунные колонны *5*, установленные на фундаменте *6*. Под или лещадь *7* вагранки набивается смесью из песка и формовочной земли. В самой нижней части вагранки у лещади делается отверстие (летка) *8* для выпуска чугуна в копильник *9* или при его отсутствии прямо в ковш. При наличии копильника у него делается летка *10*. Назначение копильника — накопление металла для отливки крупных деталей и получения более однородного состава чугуна. С противоположной стороны, несколько выше, летка *11* служит для выпуска шлака.

Воздух нагнетается вентилятором в воздушное кольцо — фурменный пояс *13*, а затем через фурмы *12* поступает в шахту вагранки. Давление дутья зависит от диам. вагранки и колеблется от 300 до 1000 *мм* вод. ст. В В. поступает 100—140 $м^3$ воздуха в мин. на

1 $м^2$ сечения в области фурм. Современные В. имеют три ряда фурм, расположенных в шахматном порядке.

Завалка В., т. е. загрузка топлива, металла и флюсов, производится с загрузочной шихтовой площадки через колошниковое окно *14*. Загрузка шихты д. б., как правило, механизированной. Топливо, металл и флюсы загружаются поочередно слоями. Продукты горения — отходящие газы — удаляются через трубу *15*



и искрогаситель *16*. Нижняя часть В. от лещади до фурм заполняется топливом (литейным коксом), к-рое поддерживает всю массу шихты, но в процессе горения не участвует. Здесь идет скопление расплавленного чугуна. Эта часть В. наз. горном *17*. Пространство над горном до колошникового окна наз. шахтой В. Шахта В. на высоту до 700—1500 *мм* от фурм заполняется только коксом, горение к-рого создает необходимую т-ру в вагранке. Поступающее через загрузочное окно топливо вместе с металлом наз. рабочей колошей и служит для пополнения расхода топлива и горящей верхней части холостой колоши. Вес одновременной порции — колоши — загружаемого металла обычно равен $^1/_6$—$^1/_{10}$ часовой производительности В. Вес топлива, загружаемый вслед за каждой колошей металла, равен 8 — 12% веса металла. Кроме кокса, являющегося главным топливом для плавки в вагранке, может применяться антрацит, термоантрацит, торф и др. заменители.

Газы, пройдя сквозь шихту, нагревают ее и, охладившись сами до 300—400°, уходят в атмосферу. Отходящий газ м. б. использован для подогрева дутья. Производительностью вагранки наз. к-во чугуна, выпускаемого за час. Для увеличения производительности В., снижения расхода топлива и повышения т-ры чугуна советские инженеры усовершенствовали конструкцию В., применив многорядную систему фурм, подогрев дутья, дутье, обогащенное кислородом, и т. д. Механизация работ по обслуживанию В. входит в общий комплекс механизированных литейных цехов. Комплексная *механизация* в СССР обеспечивает повышение производительности и оздоровление условий труда, выполнение тяжелых и трудоемких процессов с помощью машин и механизмов.

Первая В. была построена Баташевым на Гусевском заводе (1774).

ВАГРАНОЧНЫЙ ГАЗ — отходящий газ, образующийся при плавке металлов в вагранке. В. г. содержит значительное к-во окиси углерода и поэтому ядовит; должен отводиться из помещения литейного цеха; м. б. использован как горючее для подогрева дутья в *рекуператорах* и для других целей.

Теплотворность В. г. низка, обычно не выше 450—600 *ккал/м³*.

ВАЗЕЛИН — мазеобразный продукт белого или светлокоричневого цвета, уд. в. 0,825—0,885; т-ра плавления 35—50°. Различают В. естественный и искусственный. В зависимости от назначения В. делится на технический (коричневый) и медицинский очищенный (белый и желтый). Естественный В. получается из остатков перегонки парафинистых нефтей путем очистки их серной кислотой и отбеливающей землей. Искусственный В.— смесь минерального масла с парафином или церезином. В. технический применяется в качестве смазки, предохраняющей металлические изделия от коррозии во время хранения, а также как мягчитель резиновых смесей и др.

ВАЙМА — см. *Столярный инструмент.*

ВАКУУМ — разреженное состояние газа. В. характеризуется абсолютным давлением, к-рое имеет газ, и измеряется в *мм* рт. ст. или в проц. от атмосферного давления. В. создается в конденсаторах паровых двигателей, выпарных установках, различных тепловых аппаратах химической, пищевой и др. отраслей пром-сти. В. в конденсаторах паровых двигателей повышает их экономичность вследствие того, что расход энергии на создание В. в конденсаторе меньше, чем к-во дополнительно вырабатываемой энергии за счет получаемого при этом большего перепада давления. Однако по мере увеличения В. возрастает также расход энергии на его создание, и поэтому существует оптимальное значение В., при к-ром тепловой двигатель вырабатывает наибольшее к-во полезной работы (экономический В.). Современными средствами можно достигнуть В. с давлением, в 10^{11} раз меньшим атмосферного. Для получения больших разрежений применяются т. н. молекулярные и диффузионные насосы (см. *Вакуум-насос*). Измерение глубокого В. производится специальными манометрами, основанными на специфических свойствах разреженных газов. См. *Манометр.*

ВАКУУМ-АППАРАТЫ — группа хим. аппаратов, в к-рых все процессы (упаривание, перегонка, высушивание и т. п.) осуществляются при давлении ниже атмосферного, т. е. под вакуумом. Применение пониженного давления позволяет снизить т-ру проводимого процесса, предотвратить термическое разложение обрабатываемых продуктов и ускорить многие процессы за счет отсасывания образующихся паров или газов. Для создания пониженного давления в В.-а. применяются либо конденсация (сжижение) образующихся паров в *конденсаторе*, либо специальные отсасывающие *вакуум-насосы*. Обогрев В.-а. осуществляется обычными для хим. аппаратуры способами. Многокорпусными В.-а. наз. установки, состоящие из нескольких В.-а., соединенных таким образом, что упариваемая жидкость по мере упаривания перетекает в аппарат, работающий под меньшим давлением. При этом для обогрева возможно использовать пар, образующийся в В.-а., работающем при меньшем разрежении.

В.-а. изготовляются из чугуна, стали, меди и специальных сплавов. При упаривании и перегонке химически активных жидкостей внутреннюю поверхность В.-а. покрывают свинцом, эмалью и др. антикоррозийными материалами. В.-а. применяются в химической, пищевой, сахарной и др. отраслях пром-сти.

ВАКУУМИРОВАНИЕ БЕТОНА — метод удаления избыточной воды из бетона, основанный на создании разности давления в бетоне и в приборах вакуумирования. Избыточная вода вместе с воздухом в виде водовоздушной смеси, отсасываясь, попадают в вакуум-полость приборов, а оттуда в вакуум-сеть. За счет извлеченных объемов воздуха и избыточной воды происходит дополнительное после вибрации (см. *Вибратор*) уплотнение бетона, испытывающего атмосферное давление. В результате В. б. он в первые 2—3 дня приобретает прочность, на 40—60% большую, чем в обычных условиях. Это позволяет сократить сроки распалубки забетонированных конструкций.

В. б. производится при помощи вакуум-щитов и вакуум-опалубки. Внутренняя поверхность щитов и опалубки имеет вакуум-полости, состоящие из двух слоев металлической сетки, покрытой фильтровальной тканью. Ткань препятствует засасыванию частиц цемента в процессе В. б. С наружной стороны вакуум-щиты имеют специальные патрубки, соединяющие их через систему всасывающих шлангов или трубопроводов с источником вакуума — вакуум-установкой. Последняя состоит из вакуум-насоса с электродвигателем; ресивера, соединенного непосредственно с вакуум-насосом и служащего резервной емкостью для поддержания равномерного режима вакуумирования; водосборников, в к-рых осаждается вода, отсасываемая из бетона; комплекта шлангов, приборов и кранов. Установки для В. б. бывают стационарные и передвижные, смонтированные на автомашине или прицепе. Первые применяются на заводах железобетонных конструкций и изделий; вторые — преимущественно на строительствах.

На строительстве Волго-Донского канала имени В. И. Ленина строители произвели В. б. в к-ве 100 тыс. $м^2$ бетонных поверхностей. За эту работу группа советских ученых и инженеров удостоена Сталинской премии.

ВАКУУМ-КРИСТАЛЛИЗАТОР — аппарат для одновременного испарения растворителя при пониженном давлении и кристаллизации в результате повышения концентрации.

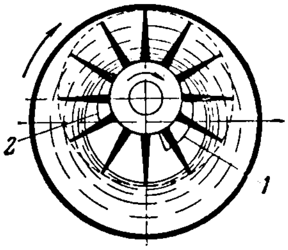
ВАКУУММЕТР — см. *Манометр*.

ВАКУУМ-НАСОС — *газосос* для отсасывания газов и получения *вакуума* ниже 0,2÷0,3 *ата*. Для В.-н. характерно перемещение относительно небольших количеств газа при наличии значительного разрежения. В.-н. служат в химической и пищевой промышленности для выпаривания жидкостей, в электро- и радиопромышленности при изготовлении вакуумных ламп, в вакуум-фильтрах, конденсационных устройствах и т. д. В качестве В.-н. применяются *поршневые*, *ротационные* и *струйные насосы*, а для получения глубокого вакуума — молекулярные и ртутно-диффузионные.

Поршневые В.-н. выполняются преимущественно многоступенчатыми с золотниковым газораспределением и обеспечивают вакуум 75÷0,5 *мм* рт. ст.

Ротационные В.-н. выполняются обычно однороторными, с жидкостным кольцом или пластинчатыми.

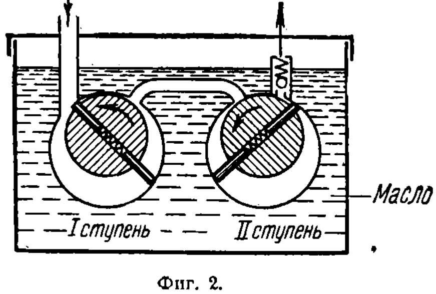
Насос с жидкостным кольцом представлен на фиг. 1. Рабочее колесо с лопатками установлено эксцентрично в корпусе насоса, к-рый частично заполняется жидкостью. При вращении колеса жидкость образует кольцо, в к-рое погружены концы лопаток. Изменяющиеся объемы свободных от жидкости полостей между лопатками обеспечивают засасывание газа через впускное окно *1* и выталкивание его через нагнетательное окно *2* в торцовых крышках насоса. Преимущество В.-н. с жидкостным кольцом по сравнению с обычными ротационными — отсутствие трения лопаток о корпус насоса при обеспечении хорошей герметичности.



Фиг. 1.

Водокольцевые насосы создают вакуум 20÷1 *мм* рт. ст. Они используются часто в качестве водяных насосов, т. к. обеспечивают выкачивание воздуха из всасывающей трубы и подъем воды с нижнего уровня к насосу. Маслокольцевые насосы, размещенные для герметизации в масляной ванне, при последовательном соединении двух насосов могут дать вакуум 0,1÷0,01 *мм* рт. ст.

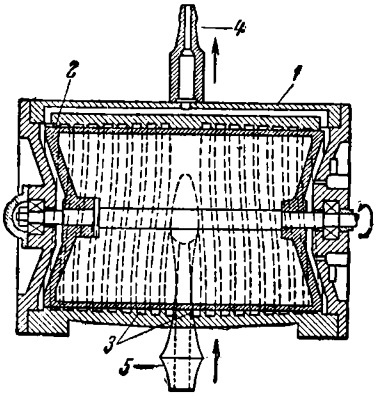
Устройство ротационных пластинчатых В.-н. — см. *Ротационный насос*. Особую конструкцию имеют двухпластинчатые В.-н. для повышенного вакуума. Их часто используют в качестве форвакуумных насосов с целью создания разрежения в молекулярных и диффузионных насосах. При последовательной установке в масляной ванне, как схематически показано на фиг. 2, они позволяют получить вакуум 0,01÷0,001 *мм* рт. ст.



Фиг. 2.

Струйные ртутные В.-н. обеспечивают вакуум до 10^{-4} *мм* рт. ст. (см. *Струйный насос*).

Молекулярный В.-н. представлен на фиг. 3. Он состоит из цилиндра *1* с двусторонней внутренней винтовой канавкой *3*, в к-ром вращается барабан *2* со скоростью 4000÷5000 об/мин. Канавки с торцов цилиндра через штуцер *4* сообщаются с форвакуумным насосом, создающим в канавках разрежение; от середины цилиндра канавки сообщаются через штуцер *5* с опоражниваемым пространством. При вращении барабана молекулы газа увлекаются им вдоль винтовой канавки, чем обеспечивается вакуум до 10^{-5} *мм* рт. ст.



Фиг. 3.

Ртутно-диффузионный В.-н. устроен на принципе взаимной диффузии газа, поступающего из опоражниваемого резервуара, и паров ртути, вытекающих из сопла в рабочую камеру, в к-рой поддерживается разрежение форвакуумным насосом. Диффузионные насосы способны производить откачку до 10^{-6}÷10^{-7} *мм* рт. ст.

ВАКУУМ-СУШИЛКА — аппарат для высушивания твердых веществ при пониженном давлении. В.-с. широко используются в анилокрасочной, фармацевтической и др. отраслях хим. пром-сти. Применяют: вакуум-сушильные шкафы, в к-рых производится высушивание неподвижного материала, В.-с. с мешалками, в к-рых процесс ускоряется размешиванием и сопровождается измельчением материала; распылительные В.-с., в к-рых раствор, эмульсия или паста, содержащие конечный продукт, при помощи специального приспособления распыляются в камере. Из последней отсасываются пары жидкости, а твердое сухое вещество собирается на полу камеры.

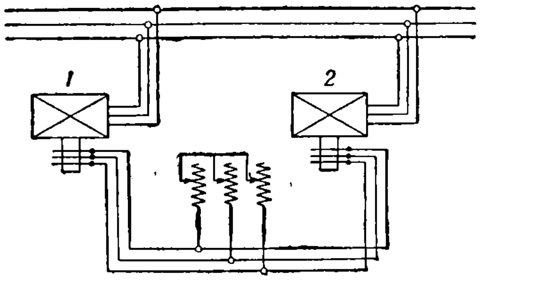
ВАКУУМ-ФИЛЬТРЫ — аппараты, в к-рых фильтрация жидкости производится за счет разрежения, создаваемого специальными насосами, находящимися за фильтрующим слоем или тканью. В.-ф. применяются периодического и непрерывного действия. Простейшим В.-ф. периодического действия является фильтр, представляющий собой бак с дырчатым дном, на к-рое укладывается фильтрующий материал — хлопчатобумажная, шерстяная, асбестовая или стеклянная ткань. Пространство под дырчатым дном соединено с приемником для жидкости (фильтрата), а последний—с вакуум-насосом. Более совершенными В.-ф. являются непрерывно действующие, напр. вращающиеся. Пористый барабан, разделенный перегородками на ряд секций и покрытый фильтровальной тканью, соединен через полую ось с вакуум-насосом и сборником фильтрата. При вращении барабана часть его поверхности погружается в ванну с фильтруемой смесью. В это время осадок присасывается к барабану. При дальнейшем вращении включается промывка, просасывание воздуха и, наконец, для среза осадка ножом. Имеется большое число систем В.-ф. непрерывного действия.

ВАЛ — **1.** Деталь машины, предназначенная для передачи вращательных усилий, т. е. *крутящих моментов*. По условиям работы различают В.: а) коренные, передающие или воспринимающие работу двигателя; коренной вал м. б. прямым, кривошипным или коленчатым; б) передаточные, являющиеся одновременно ведомыми и ведущими; в) трансмиссионные, получающие работу от двигателя и передающие ее отдельным рабочим машинам; г) контрприводные, предназначенные для изменения числа оборотов ведомых валов относительно ведущих и в случае необходимости для изменения направления вращения. По конструкции различают В.: а) гладкие, имеющие на всем протяжении круглое сечение одинаковых формы и размера; б) фасонные с различными поперечными сечениями, в т. ч. распределительные, карданные и др.; в) фланцевые, оканчивающиеся соединительным фланцем; г) сплошные; д) полые, обычно кольцевого сечения, и др. Особую разновидность представляют *гибкие валы*, допускающие передачу вращения под любым углом и состоящие из предохранительного рукава, в к-ром заключена гибкая сердцевина, обычно из стального проволочного троса.

Материалом для В. являются обычно углеродистые и легированные стали. Для нек-рых коленчатых В. применяется также высокопрочный чугун. В зависимости от предъявляемых требований В. могут подвергаться термической и термохимической обработке (цементация, азотирование, закалка и др.). В. рассчитываются на кручение или на совместное действие кручения и изгиба.

2. Архитектурный *облом*; в поперечном разрезе — полукруг. В. с профилем в четверть окружности — четвертной В.

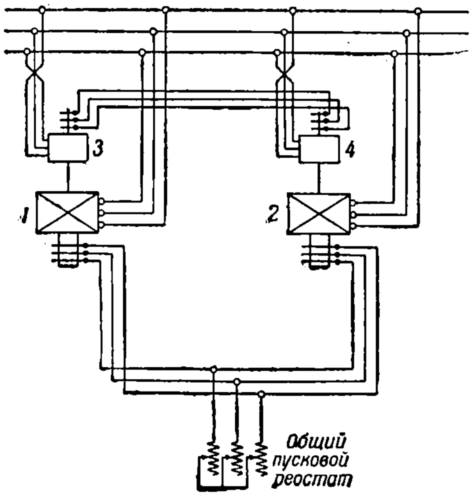
ВАЛ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — специальные схемы многодвигательного электрического привода (см. *Электропривод*, *Следящий привод*), обеспечивающие согласованное, синхронное вращение электродвигателей, работающих в одном агрегате или машине, но не связанных механически, т. е. не имеющих общего вала. Наиболее простая схема В. э. для двух двигателей трехфазного тока (фиг. 1) состоит в том, что контактные кольца роторов обоих двигателей *1* и *2* включаются на общий пусковой реостат; согласованное вращение в этом случае обеспечивается общей частотой токов в цепи обоих



Фиг. 1.

роторов, для чего часть сопротивления пускового реостата должна всё время обтекаться токами ротора. Однако такая схема применима при не особенно строгих требованиях к синхронности вращения. В более ответственных случаях применяется схема (фиг. 2) с особыми уравнительными машинами *3* и *4*, находящимися на валах главных двигателей *1* и *2*. Уравнительные машины, представляющие собой обычные асинхронные машины, включаются в сеть так, что их вращающееся поле направлено навстречу вращению

роторов. Роторы уравнительных машин соединены между собой через контактные кольца. Схемы электрических валов имеют большое распространение в практике (в электроприводах шлюзовых механизмов на ка-

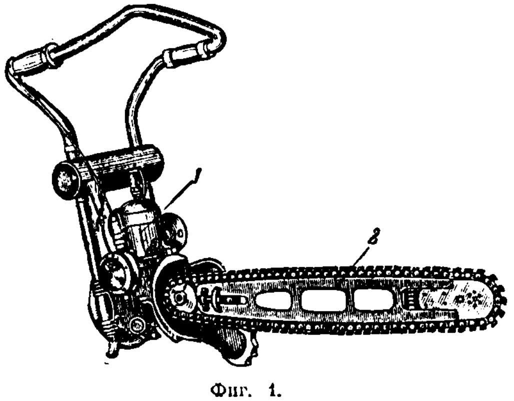


Фиг. 2.

налах, разводных мостов, непрерывных прокатных станов, ротационных печатных машин с несколькими двигателями и т. п.).

ВАЛЕНТНОСТЬ — свойство атомов различных хим. элементов вступать в хим. соединение с определенным числом атомов водорода или др. одновалентного элемента или замещать в соединениях определенное количество атомов водорода или др. одновалентного элемента; напр., в воде (H_2O) атом кислорода двувалентен, ибо присоединяет два атома водорода. В. выражается целыми числами (от 1 до 8). В разных соединениях нек-рые элементы могут проявлять переменную В.

ВАЛКА ДЕРЕВЬЕВ — процесс отделения дерева от почвы. В. д. производится или с оставлением на месте пня (валка с корня) или вместе с пнем, после подрубания главных корней. В СССР наиболее распространенным способом в силу климатических условий является валка с корня.



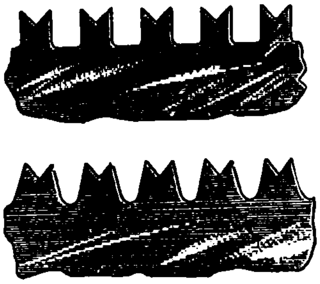
Фиг. 1.

В. д. выполняют или вручную с помощью топора и поперечной пилы, а при массовой валке — цепной электрифицированной или бензиномоторной пилой. Такая пила «Дружба» с бензиновым двигателем мощностью 3,5 *л. с.* при 4800 об/мин дана на фиг. 1, где *1* — двигатель, *2* — пильная цепь.

При валке вручную для пропила пользуются или д в у р у ч н о й п и л о й или б у г е л ь н о й. Наилучшие результаты дает применение пил с т. н. пазушными зубьями (фиг. 2).

При машинной валке с той стороны, куда должно повалиться дерево, делают пилой, возможно ближе к корням, подпил. Затем с противоположной стороны пропиливают дерево до конца, направляя пилу несколько наклонно вниз.

При В. д. следует внимательно наблюдать, чтобы дерево при падении не было повреждено (отщеп, трещина и т. д.) ударом о валуны, пни и т. п.



Фиг. 2.

В. д. с корня можно производить в течение всего года, но наиболее благоприятным является время с октября по апрель. Потери древесины при валке с корня (на щепу, опилки и т. д.) составляют 1—1,5% стволовой массы.

При В. д. вместе с пнем предварительно подрубают крупные боковые корни и частично окапывают дерево. После этого дерево с помощью рычагов или лебедкой с трактором (фиг. 3) валят в желаемом направлении. Затраты труда при валке с пнем в несколько раз больше, чем при валке с корня, но в первом случае почти совершенно устраняется опасность повреждения ствола и достигается наиболее полное использование древесины (потери не превышают 0,5%). В. д. с пнем применяется при заготовке особенно ценных пород дерева, при заготовке специальных сортаментов, когда требуется иметь ствол с боковыми корнями (еловые кокоры для постройки речных судов), или при необходимости раскорчевки участка. Сезон В. д. с пнем — осень, пока земля не промерзла или промерзла еще неглубоко.

Фиг. 3.

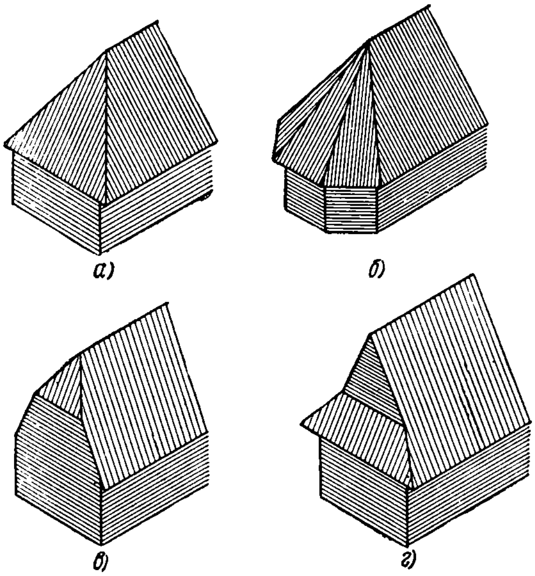
В. д. сопровождается первичной разделкой срубленного дерева (хлыста) — обрубкой сучьев и поперечной распиловкой стволовой части на бревна.

ВАЛКОСТЬ СУДНА — способность судна наклоняться на бок под действием ветра или вследствие перемещения груза. Излишняя В. с. может повести к его опрокидыванию и является отрицательным свойством. Для уменьшения В. с. применяют *балластировку*.

ВАЛОПРОВОД — часть судовой установки, служащая для передачи крутящего момента от главного двигателя к движителю, а также упорного давления гребного винта на корпус судна. Частями В. является ряд соединенных валов с их опорами, напр. упорный

подшипник с упорным валом, дейдвудное устройство, гребной вал и несколько промежуточных валов с опорными подшипниками.

ВАЛЬМА — треугольный скат т. н. вальмовой или шатровой крыши, расположенный со стороны прямоугольного или многогранного торца здания

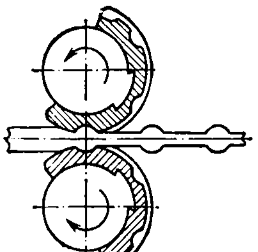


(фиг., *а*, *б*); в том случае, когда торцовый скат имеет неполную длину, он наз. полувальмой, и имеет треугольную или трапецевидную форму (фиг., *в*, *г*).

ВАЛЬЦЕВАНИЕ — см. *Пластикация*.

ВАЛЬЦЕТОКАРНЫЙ СТАНОК — см. *Токарный станок*.

ВАЛЬЦОВКА — **1.** Способ обработки металлов давлением, при к-ром длинная полоса металла, нагретого до ковочной т-ры, прокатывается в *ковочных вальцах*. Применяется для получения заготовок под горячую штамповку, в частности периодического проката (фиг.), а также готовых поковок. Отличается В. высокой производительностью, но средней точностью работы.



2. Инструмент для *развальцовки* труб, состоящий из трех или больше роликов, прижимаемых к стенкам расширяемой трубы центральным конусом. В. бывают ручные и приводные.

ВАЛЬЦЫ — машина для гибки или правки металлических листов, раздавливания и растирания каучука и подобных материалов, а также и для размельчения нек-рых твердых тел. Основной частью такой машины являются два или несколько чугунных или стальных валов, называемых также В. Последние имеют гладкую или рифленую поверхность.

ВАНАДИЕВАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая до 2% ванадия. Введение ванадия в сталь способствует получению хорошего качества слитка, измельчению структуры и связанному с этим повышению вязкости. Ванадий увеличивает *закаливаемость стали* и *прокаливаемость стали*. Ванадий широко применяется как примесь в к-ве от 0,2 до 2% к ряду машиностроительных и инструментальных марок стали, напр. *быстрорежущей стали* и др.

ВАНАДИЙ (V) — хим. элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева: ат. в. 50,95, порядковый номер 23. Металл серебристо-белого цвета. В чистом виде получается с трудом, обычно в виде серого блестящего порошка; уд. вес В. (при 15°) 6,02, т-ра плавления — около 1700°. В. извлекается из руд гидрометаллургическим путем, т. е. обработкой кислотами или щелочами с последующим осаждением В. из растворов в виде ванадата кальция или пятиокиси В.

В. входит в состав многих качественных сталей, применяемых, напр., в авиа- и автостроении, в инструментальном пр-ве. Соединения В. довольно широко распространены в природе, но очень рассеяны, содержатся в рудах вместе с железом, свинцом и др. элементами. В. образует ряд окислов — от V_2O до V_2O_5. Важнейший окисел — ванадиевый ангидрид V_2O_5 — оранжевый порошок, мало растворимый в воде и дающий с щелочами соли — ванадаты, напр. ванадат аммония (NH_4VO_3). Соединения В. имеют практическое значение гл. обр. как катализаторы (см. *Катализ*) при окислительных процессах, напр. при контактном способе получения серной кислоты, как красители в керамической пром-сти. Используются также в медицине.

ВАН-ДЕР-ВААЛЬСА УРАВНЕНИЕ — см. *Газ*.

ВАНИЛИН — метоксиоксибензальдегид. Бесцветные игольчатые кристаллы с т-рой плавления 81—82°, т-рой кипения (при остаточном давлении 15 *мм* рт. ст.) 170°. Душистое начало ванили. Содержание его в стручках 1,5—2,5%. Технически получается из гвоздичного масла или гваякола.

ВАНТ — см. *Кран* и *Мосты*.

ВАНТУЗ — приспособление, автоматически выпускающее воздух из труб, по к-рым течет вода. В частности, он служит для предупреждения попадания в котел воздуха, выделяющегося из воды, нагреваемой в *экономайзере*. В. устанавливаются на трубопроводе между экономайзером и котлом.

ВАНТЫ — тяги, поддерживающие с боков высокие вертикально стоящие части сооружений, не обладающие собственной устойчивостью, напр. металлические дымовые трубы, мачты подъемных кранов, антенны и пр. На судах В. являются частями стоячего *такелажа*.

ВАР — твердое смолистое вещество, светлое или черное, легко плавящееся при повышенной т-ре и нерастворимое в воде. Различают светлый и черный В. Светлый В.— искусственный продукт, получаемый сплавлением канифоли с небольшим к-вом неживотных или минеральных масел, парафина, воска и т. п. Применяется в обувном пр-ве для пропитки льняных ниток в процессе крепления ими низа обуви (ранта, подошвы). Пропитка придает нитке большую прочность и увеличивает ее водоустойчивость.

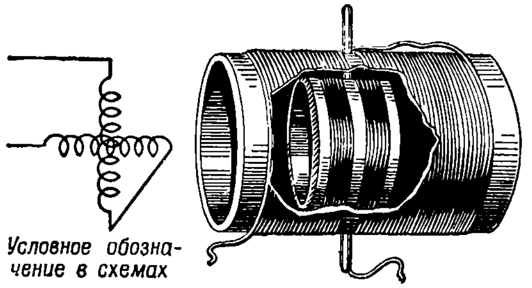
Черный В.—твердый продукт, получаемый при перегонке каменноугольной или древесной смолы; представляет собой блестящую черную или темнокоричневую массу; нерастворим в воде. В. хрупок на холоде, в тепле размягчается и становится липким. Используется при изготовлении простилочной массы в производстве обуви.

В. применяется гл. обр. в корабельном деле для осмаливания судов с целью сделать их непроницаемыми для воды; используется также для пропитки парусины, канатов и т. п.; входит как составная часть в различные замазки. Иногда В. называют пековые массы. См. *Пек*.

ВАРИАТОР — см. *Бесступенчатая передача.*

ВАРИОМЕТР — деталь, применяемая в радиотехнических и др. схемах для плавного изменения индуктивности контуров. Состоит из двух плоских, цилиндрических или иной формы катушек индуктивности, включаемых последовательно в цепь.

Изменение индуктивности В. получается за счет изменения взаимного расположения витков катушек путем перемещения подвижной катушки относительно неподвижной.



На фиг. показан В., состоящий из двух цилиндрических катушек, помещаемых одна в другую, причем внутренняя катушка является подвижной.

ВАРИОМЕТР ГРАВИТАЦИОННЫЙ — прибор для определения изменения силы тяжести на небольших расстояниях (такое определение производится при разведке горных пород гравиметрическим методом). В. г. в основном представляет собой подвешенное на нити горизонтальное коромысло с двумя грузиками на концах. Если на исследуемом участке поле силы тяжести неоднородное, то коромысло отклоняется от горизонтального положения на нек-рый угол, по величине к-рого можно судить об изменении силы тяжести.

ВАРИОМЕТР МАГНИТНЫЙ — прибор для непрерывной записи изменений во времени элементов *магнетизма земного.* В основном состоит из магнитной стрелки, изменение положения к-рой регистрируется при помощи специальных приспособлений на бумаге.

ВАРКА СТЕКЛА, или стекловарение,— процесс, при к-ром сырьевая смесь — шихта — под влиянием нагрева превращается в жидкий расплав — стекломассу, из к-рой изготовляются стеклянные изделия. Процесс стекловарения состоит из 5 стадий: 1) силикатообразование, 2) стеклообразование, 3) осветление, 4) гомогенизация, 5) охлаждение до т-ры выработки.

Первая стадия — химические реакции с образованием силикатов — завершается при т-рах 900°. Вторая стадия — взаимное растворение силикатов с выделением газообразной фазы — оканчивается при т-рах 1200°. Третья стадия — удаление остатков видимых газовых включений и установление физико-химического равновесия между стекломассой и газовой фазой — завершается при т-рах 1450—1520°. Четвертая стадия — предельное усреднение стекломассы — оканчивается при этих же т-рах. Пятая стадия в результате снижения т-ры до 1200—1150°—получение необходимой рабочей вязкости стекломассы, обеспечивающей возможность формирования стеклянных изделий.

В. с. осуществляется в периодических или непрерывно действующих печах. См. *Стекловаренные печи.*

ВАРНИЦА (солеварня) — промысловая установка для выделения поваренной соли из растворов. Выпаривание соляного раствора в В. производится на больших железных сковородках, называемых ц и р е н а м и, нагреваемых продуктами горения топлива, сжигаемого в специальных топках.

ВАТА — продукт, получаемый в процессе обработки на ватных машинах хлопка, хлопкового пуха, очесов и *угаров* хлопкопрядильного пр-ва, а также шерсти и ее очесов и др. волокон. Для пр-ва В. могут быть использованы короткие льняные (оческовые) волокна, волокно шелковых остатков, а также волокно из тряпья. В зависимости от назначения В. бывает следующих видов: о д е ж н а я (хлопчатобумажная и шерстяная); к л е е н а я — низший сорт ваты, проклеенной в листы и применяемой в качестве подкладки для головных уборов; г и г р о с к о п и ч е с к а я, или м е д и ц и н с к а я,— высший сорт ваты, состоящей из чистой целлюлозы; к о м п р е с с н а я, менее чистая, чем гигроскопическая. Процесс пр-ва В. состоит в том, что волокно предварительно очищается на чесальных машинах. При пр-ве гигроскопической ваты волокно после механической очистки подвергается обезжириванию и промывке, после чего оно кислуется, еще раз промывается и сушится.

ВАТА МИНЕРАЛЬНАЯ — теплоизоляционный материал, изготовляемый из мергелей, доломитизированных мергелей, смесей известняков и доломитов с глинистыми и кремнистыми породами, а также из доменных шлаков (ш л а к о в а я в а т а). Сырье расплавляют и затем превращают в тонкие волокна распылением под действием струи пара или сжатого воздуха, а иногда центрифугированием. Получающиеся при этом тонкие нити образуют вату.

Объемный вес В. м. от 200 до 350 *кг/м*^{3}, коэф. теплопроводности 0,05—0,07 *ккал/м час град.* В. м. не горит, не подвергается гниению, морозостойка, мало гигроскопична. Применяется для теплоизоляции холодных и горячих поверхностей при т-рах до 600° в виде набивки. Спрессованные плиты из М. в., пропитанной бутумной эмульсией, т. н. минеральный войлок, применяются при т-рах до 60°.

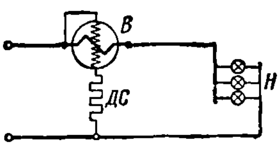
ВАТА СТЕКЛЯННАЯ — вата, состоящая из тонких гибких стеклянных нитей шелковисто-белого цвета. В.с. изготовляют из легкоплавкого стекла вытягиванием; применяют для фильтрования кислот, изготовления воздушных фильтров, изоляционных тканей и украшений. В. с. и ткани из стеклянных нитей отличаются высокими теплоизоляционными свойствами. Из стеклянной ткани, зажатой между двумя стеклами, получают материал для остекления, обладающий хорошим рассеянием света и теплоизоляционной способностью. Такое сложное стекло наз. т е р м о л ю к с о м и применяется для остекления тех помещений, где хранятся предметы или материалы, портящиеся от прямого солнечного света и тепла. В. с. хорошо поглощает звук и применяется как звукоизоляционный материал. Так как через В. с. и стеклянные ткани можно фильтровать жидкости, нагретые до высокой т-ры, а также щелочи и кислоты, то В. с. получила применение в хим. пр-вах.

ВАТЕРЛИНИЯ — см. *Теоретический чертеж судна.*

ВАТЕРПАС — прибор для проверки горизонтального положения и измерения небольших углов наклонения. В. состоит из бруска и перпендикулярной к нему стойки с подвешенным на ней *отвесом.* При совпадении острия отвеса со средней пометкой на бруске последний занимает горизонтальное положение. В. применяется при строительных работах. См. также *Уровень.*

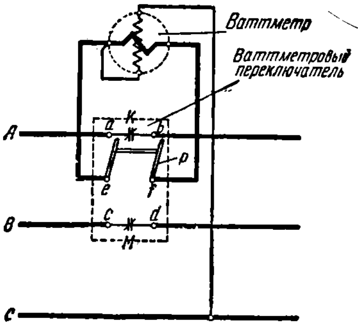
ВАТТ — единица мощности, равная мощности электрического тока в 1 *а* при напряжении в 1 *в.* В. равен 1 *дж/сек*, или 10^7 *эрг/сек.* Международное сокращенное обозначение W, русским шрифтом *вт.*

ВАТТМЕТР — прибор для измерения мощности электрического, обычно переменного, тока. Применяются В. трех видов: с т р е л о ч н ы е, показывающие мощность какой-либо электрической цепи в данный момент времени; с а м о п и щ у щ и е, регистрирующие изменение мощности той же цепи во времени; с у м м и р у ю щ и е, измеряющие суммарно мощности нескольких отдельных цепей. Суммирующие В. могут быть стрелочными и самопищущими. В. по своему устройству бывают различных систем (см. *Электроизмерительный прибор*). Э л е к т р о д и н а м и ч е с к и е В. являются наиболее точными. Ф е р р о д и н а м и ч е с к и е — видоизмененные электродинамические В. Точность этих приборов несколько ниже, и употребляются они гл. обр. в качестве щитовых приборов. И н д у к ц и о н н ы е — более дешевые и грубые В. Применяются только как технические приборы переменного тока. Э л е к т р о с т а т и ч е с к и е В. применяются для измерения малых мощностей при высоких напряжениях. Т е п л о в ы е В. применяются редко, главным образом при высокочастотных измерениях. Для расширения пределов измерения ваттметра применяются трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и добавочные сопротивления.



На фиг. приведена схема включения В. в однофазную цепь, где *В* — ваттметр, *Н* — нагрузка, *ДС* — добавочное сопротивление.

ВАТТМЕТРОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ — прибор, применяемый при измерении мощности в цепях трехфазного тока по *схеме двух ваттметров*. В. п. позволяет производить измерение, пользуясь лишь одним ваттметром вместо обычных двух. В. п. выполняется в виде рубильника (фиг.), имеющего шесть зажимов: два из них — *e* и *f* — соединены с основаниями ножей рубильника *p*, а остальные — *a*, *b* и *c*, *d* — с гнездами, в к-рые входят ножи при включении рубильника. Зажимы *a*, *b* и *c*, *d* включаются соответственно в рассечки двух фаз, напр. *А* и *В*, а зажимы *e* и *f* соединяются с концами токовой обмотки ваттметра, обмотка напряжения к-рого присоединяется одним концом к одному из зажимов токовой обмотки, а другим — к свободной фазе *С*. Особенность В. п. в том, что зажимы *a* и *b*, а также *c* и *d* снабжены контактами *К* и *М*, к-рые при выводе ножей *p* из гнезд автоматически замыкаются и притом раньше, чем будет разомкнута цепь токовой обмотки ваттметра. При вводе ножей в гнезда соответствующие контакты автоматически размыкаются; т. о., переключение посредством В. п. токов обмотки ваттметра из фазы *В* в фазу *А* происходит б е з п е р е р ы в а т о к а в л и н и и.



ВАТТСЕКУНДА — единица работы в *системе MKS*; равна работе, совершаемой электрическим током в течение 1 секунды при мощности в 1 *ватт*. Международное сокращенное обозначение Ws, русским шрифтом *втсек*. Ваттсекунда иначе наз. д ж о у л ь м е ж д у н а р о д н ы й. Международное сокращенное обозначение J; русским шрифтом *дж*.

ВАТТЧАС — единица работы электрического тока (электрической энергии), равная 3600 *втсек*, или 3600 *джоулей*. Международное сокращенное обозначение Wh; русским шрифтом *втч*.

ВАШГЕРД (бутара) — простейшее устройство для промывки золотоносных песков, представляющее собой короткий наклонный деревянный стол — шлюз. Головная часть его устроена в виде приемной воронки, перекрытой грохотом. На В. обрабатываемый материал расслаивается в текущей по поверхности В. струе воды на т я ж е л ы й к о н ц е н т р а т (нижний слой) и легкие частицы — х в о с т ы (верхний слой). В концентрате оседают частицы золота, обладающие большим удельным весом.

ВВОД ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — устройство для ввода электрических проводов внутрь здания. При напряжении до 1000 *в* применяют фарфоровые вводные воронки; в них на толщину стены вкладывают трубки из эбонита или фарфора; зазор вокруг воронок замазывается для защиты от сырости. При напряжениях свыше 1000 *в* для ввода применяются проходные и з о л я т о р ы. В. э. называют также специальные изоляционные устройства, служащие для ввода проводов в аппараты и приборы.

ВЕБЕР (вольтсекунда) — единица измерения магнитного потока в практической системе единиц. При равномерном изменении магнитного потока на 1 вебер в 1 сек. в электрическом контуре, охватывающем этот поток, наводится э. д. с. в 1 *в*; 1 вебер=1 *всек*=10^8 *мкс*; *вебер/м*^{2} — единица измерения магнитной индукции в практической системе единиц, определяемая как плотность магнитного потока в 1 вебер на 1 *м*^{2}: 1 *вебер/м*^{2}=10^4 *гс*.

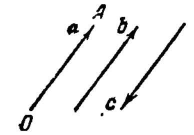
ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПОЛИВ — см. *Орошение*.

ВЕГЕТАЦИЯ — период жизнедеятельности растений. Для однолетних растений В. — время от начала прорастания семян до созревания новых. Для многолетних растений В. исчисляется за каждый год от весеннего пробуждения до окончания жизнедеятельности. Период В. растений не является постоянным, а зависит от условий развития.

ВЕДУЩИЙ КАБЕЛЬ — электронавигационное устройство для проводки судов по фарватеру. По В. к., уложенному по дну вдоль фарватера, посылается переменный ток, индуктирующий ток в установленных на судне специальных катушках; по интенсивности возбуждения в них тока судят о правильности курса корабля.

ВЕЗДЕХОД — см. *Полугусеничный автомобиль*.

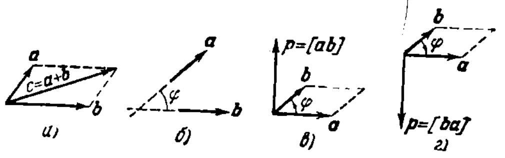
ВЕКТОР — направленный прямолинейный отрезок. Величины, задание к-рых характеризуется не только числом, но и направлением, изображаются В. Обычно В. обозначают либо жирной буквой: $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$, $\mathbf{x}$, либо $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OM}$, $\overrightarrow{PQ}$, где первая буква — начало, а вторая — конец отрезка, изображающего В. Абсолютной величиной — м о д у л е м — В. $\mathbf{a}$ наз. его длина a и записывается $|\mathbf{a}|$ или AO. Два В. считаются равными, если у них равны длины и совпадают направления. С изменением направления на противоположное меняется знак В. (на фиг. $\mathbf{a}=\mathbf{b}$, а $\mathbf{c}=-\mathbf{a}$). В. называются к о л л и н е а р н ы м и, если они расположены на одной прямой или на параллельных прямых. В., параллельные одной плоскости, наз. к о м-



планарными. В., начало к-рого закреплено в определенной точке, наз. радиусом-вектором. Изучением операций над В. занимается *векторное исчисление*. В отличие от В. величина, вполне определяющаяся одним количественным измерением, наз. скаляром.

ВЕКТОРНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ — раздел математики, в к-ром изучаются операции над *векторами*. В. и. возникло в XIX в. в связи с развитием механики и физики. В. и. включает векторную алгебру и векторный анализ.

Правила векторной алгебры существенно отличаются от правил алгебры чисел; первые в отличие от вторых отражают в основном физические свойства векторных величин. Так, в соответствии с тем, что равнодействующая двух сил находится по правилу параллелограмма (см. *Параллелограмм сил*), суммой двух векторов (a и b) наз. новый вектор ($c = a + b$), изображаемый диагональю параллелограмма, стороны к-рого являются векторами-слагаемыми (фиг., *а*). Вычитание



определяется как действие, обратное сложению. Умножение в В. и. установлено двух видов. Скалярным произведением двух векторов (a и b) наз. число (*скаляр*) ab, равное произведению длин этих векторов на косинус угла, образованного их направлениями, т. е. $|a||b|\cos\varphi$ (фиг., *б*). Векторным произведением двух векторов (a и b) наз. новый вектор ($p = [ab]$), равный по длине численному значению площади параллелограмма, сторонами к-рого являются перемножаемые векторы, т. е. равный $|a||b|\sin\varphi$ (фиг., *в*). Этот вектор перпендикулярен к плоскости этого параллелограмма и определенным образом ориентирован. На фиг., *в* и *г* видно, что вектор $[ab] = -[ba]$. Таким образом, векторное произведение не обладает свойством *коммутативности*, т. е. $[ab] \neq [ba]$. Оба вида умножения векторов не обладают и свойством *ассоциативности*.

Существенным отличием от правил алгебры чисел является также и то, что произведение двух векторов м. б. равно нулю даже и в том случае, когда ни один из сомножителей не равен нулю. Для этого необходимо лишь, чтобы перемножаемые векторы были взаимно перпендикулярны в случае скалярного произведения или параллельны в случае векторного произведения. Аналогом скалярного произведения является механическое понятие «работы», векторного произведения — понятие «момента сил».

Если векторное произведение двух векторов $[ab]$ умножить скалярно на третий вектор c, не компланарный с первыми двумя, то приходят к смешанному произведению трех векторов: a, b и c, абсолютная величина к-рого равна объему параллелепипеда, построенного на этих векторах, если их отложить от одной точки. Смешанное произведение равно нулю, когда векторы a, b, c компланарны (т. е. параллельны одной плоскости).

Если каждому значению нек-рой переменной величины (скаляра) соответствует определенное значение вектора a, то вектор a наз. вектор-функцией. Основные понятия дифференциального и интегрального исчислений можно перенести на вектор-функции. Эта часть В. и. наз. векторным анализом.

В. и. является весьма важным разделом математики, облегчающим решение многих задач физики и механики.

ВЕКТОРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ — см. *Векторное исчисление*.

ВЕЛИЧИНА ЗЕРНА СТАЛИ — одна из важнейших характеристик качества стали, от к-рой зависит ее прокаливаемость, вязкость, склонность к перегреву, качество поверхности и др. механические и технологические свойства. Под величиной наследственного зерна стали понимается величина зерна *аустенита*, т. е. размер зерна, образующегося при нагреве стали до высоких т-р.

Основными методами определения величины аустенитного зерна являются *цементация* для цементуемых марок стали и метод окисления для нецементуемых марок стали. После цементации и *травления* в 5%-ном спиртовом растворе азотной кислоты или пикрате натрия образец рассматривают под микроскопом. По методу окисления образец в течение длительного времени нагревается в нейтральной или же слегка восстановительной атмосфере и затем на 10—20 мин. переносится в окислительную атмосферу. Зерно после травления шлифа выявляется по темной окраске окислов. Имеются образцовые микрофотоснимки, на к-рых приведена В. з. с. По стандартной шкале В. з. с. определяют числом зерен, приходящихся на единицу площади поля зрения шлифа при стократном увеличении микроскопа.

Мелкозернистая сталь при одинаковой прочности по сравнению с крупнозернистой более вязка, менее склонна к перегреву и дает меньше дефектов при термообработке. Детали большого сечения из крупнозернистой стали имеют более высокие мех. свойства, чем детали из мелкозернистой стали, благодаря ее лучшей прокаливаемости. Мелкозернистая сталь после штамповки имеет гладкую поверхность; крупнозернистая — шероховатую.

ВЕЛОСИПЕД — машина, состоящая из рамы с седлом, опирающейся на два (реже на три) колеса. В. приводится в движение едущим на нем человеком при помощи ножных педалей и цепной передачи к заднему колесу. По размерам и типу рамы и колес различают В. мужские, женские и детские; по назначению — дорожные для езды по обычным дорогам с относительно небольшой скоростью, гоночные для спортивных состязаний, грузовые с прицепной тележкой, велосипеды-дрезины для езды по рельсовому пути. Современные В. обладают хорошей устойчивостью, маневренностью и легкостью хода. Пневматические шины и пружинное седло смягчают сотрясения из-за неровностей дороги.

ВЕЛОСИПЕДНЫЙ КРАН — см. *Грузоподъемный кран*.

ВЕЛЬБОТ — узкая судовая *шлюпка* средней величины (длиной 7,5—9 *м*), имеющая 5—8 весел.

ВЕЛЬЦЕВАНИЕ — способ переработки окисленных руд и полиметаллических отходов металлургического пр-ва (*раймовка* и *кеки* цинковых заводов, шлаки свинцовых и медных заводов). В. основано на том, что при нагревании до 1300° полиметаллического продукта в смеси с твердым углеродистым топливом окислы цинка, а также свинца восстанавливаются до металлов. Последние, выделившись в виде паров, тут же снова окисляются и в виде летучих окислов уносятся током газов из печи и улавливаются в *фильтрах*. Для успешного протекания процесса шихта должна оставаться все время рыхлой, сыпучей. Для В. применяются вращающиеся наклонные цилиндрические печи. Шихта вводится через верхний конец печи

и при вращении барабана постепенно переходит к нижнему концу ее. Воздух подается в нижнюю часть барабана и движется навстречу шихте. Загрузка и выгрузка печи непрерывные. В. является одним из наиболее экономичных способов переработки продуктов, бедных содержанием цинка и свинца.

ВЕЛЮР — см. *Кожа для верха обуви.*

ВЕНЕЦ — каждый горизонтальный ряд бревенчатых и брусчатых стен по всему обводу строения.

ВЕНЕЦ ЛОПАТОЧНЫЙ — ряд лопаток паровой или газовой турбины. См. *Ступени давления* и *Ступени скорости.*

ВЕНИРОВАННАЯ ФАНЕРА — см. *Фанера.*

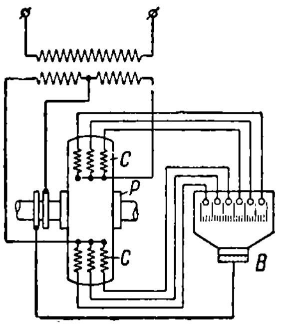
ВЕНТИЛЬ — запорное приспособление для включения или выключения участка трубопровода, а также для регулирования движения в трубопроводе пара, газа, воды или иной жидкости.

Разновидностью В. является задвижка, часто применяемая с целью включения котлоагрегата в паровую магистраль либо, наоборот, отключения его от последней.

Для облегчения открытия крупных В. при наличии большого давления в трубопроводе параллельно с основным устанавливается т. н. байпасный В. меньших размеров. См. также *Клапан.*

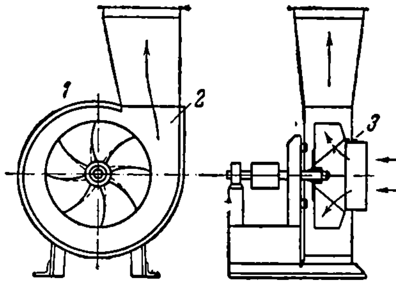
ВЕНТИЛЬ ПРОДУВНОЙ (пробный) — вентиль, служащий для спуска конденсата (воды) из паропровода. В. п. устанавливается на паропроводе перед выпускным или запорным вентилем.

ВЕНТИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ — электродвигатель, в к-ром коллектор заменен группой ионных приборов *В*, снабженных управляющей сеткой (фиг.). Чтобы избежать большого числа контактных колец, анодные цепи выпрямителя соединяются не с обмоткой ротора *Р*, а с неподвижными статорными обмотками *С*. В. э. д. снабжен двумя отдельными статорными обмотками, что дает возможность использовать обе половины переменного тока. Зажигая сетками поочередно один анод за другим и пропуская при этом токи по отдельным частям обмотки статора, получаем вращающееся магнитное поле, к-рое увлекает за собой ротор с обмоткой, питаемой постоянным током. Недостатком В. э. д. является низкое использование меди в его обмотках. На практике он не применяется.



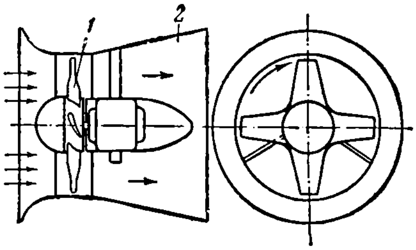
ВЕНТИЛЯТОР — лопаточный насос для перемещения воздуха или газа. В. применяется для вентиляции помещений, создания искусственной тяги в топочных устройствах, обдува и охлаждения нагретых агрегатов (радиаторов, конденсаторов, двигателей и т. д.), а также для транспортирования во взвешенном состоянии легких и сыпучих материалов (хлопок, стружка, продукты размола и т. п.). В. низкого давления обеспечивают перепад до 100 *мм* вод. ст., среднего давления — до 200 *мм* вод. ст. и высокого давления—до 1000 *мм* вод. ст. В., создающие перепад более 1000 *мм* вод. ст., наз. *воздуходувками.* По конструкции В. разделяются на центробежные и осевые.

Центробежный В. (фиг. 1) состоит из рабочего колеса *1*, вращающегося в корпусе (кожухе) *2*. Воздух, засасываемый через входное отверстие *3* корпуса, увлекается лопатками рабочего колеса и отбрасывается за счет центробежных сил к периферии колеса. Выходная часть корпуса образует канал, расширяющийся по ходу движения воздуха. Давление воздуха увеличивается как в рабочем колесе, так и в корпусе В.



Фиг. 1.

Осевой В. (фиг.2) имеет рабочее колесо *1* с несколькими радиальными лопастями, сходными по форме с лопастями воздушного или гребного винта. При вращении рабочего колеса его лопасти перемещают воздух вдоль оси В. За рабочим колесом в корпусе *2* иногда устанавливается спрямляющий аппарат, представляющий собой ряд неподвижных лопастей, между к-рыми уменьшается скорость воздуха и увеличивается его



Фиг. 2.

давление. Воздух выходит из спрямляющего аппарата в направлении оси В. Осевые В. отличаются высокими к. п. д. и малыми габаритами.

Регулирование производительности В. выполняется либо с помощью дроссельной задвижки, находящейся обычно на входе в вентилятор, либо путем изменения числа оборотов, либо при помощи специального направляющего аппарата, имеющего поворотные лопатки.

ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ПОТЕРИ в турбинах — мощность, затрачиваемая на преодоление вращающимися лопатками сопротивления пара или газа, не участвующих в расширении (при парциальном подводе к лопаткам), и на непосредственное трение дисков турбины о пар или газ. В поршневых машинах В. п. вызываются вентиляцией воздуха вращающимся маховиком и движущимися деталями кривошипного механизма (коленчатого вала, шатунов). По своей величине эти потери незначительны, кроме машин особо быстроходных. В. п. увеличивают расход тепловой энергии на получение единицы механической работы.

ВЕНТИЛЯЦИЯ — обмен воздуха в зданиях, шахтах, вагонах и др. местах путем удаления испорченного и подачи свежего воздуха. В. входит в комплекс мероприятий, направленных на создание безопасных и здоровых условий труда, проводимых в СССР на основе действующего законодательства и обязательных для всех руководителей хозяйственных организаций и производственников.

Различают: а) естественную В., осуществляемую через неплотности и отверстия в ограждениях — окнах, дверях, фонарях и пр., и б) искусственную В., выполняемую при помощи специальных устройств. Организованная естественная В. наз. аэрацией. Организация и расчет аэрации заключаются в выборе формы, месторасположения и размеров отверстий для впуска свежего и выпуска испорченного воздуха. При естественной В. наружный воздух вводится без предварительной обработки (без подогрева, очистки и увлажнения). Системы искусственной В. бывают: а) с естественной циркуляцией воздуха за счет разности его весов и б) с побудительной циркуляцией воздуха при помощи вентиляторов. Совокупность устройств для подачи свежего воздуха в помещение наз. приточной системой В., а для удаления загрязненного воздуха — вытяжной. Система В., обеспечивающая в помещении не только определенную смену воздуха, но и постоянные метеорологические условия, т. е. автоматически поддерживающая определенную т-ру и влажность воздуха, наз. системой *кондиционирования воздуха*.

Вентиляционные установки состоят из воздухоприемников, очистителей воздуха от пыли, увлажнителей, нагревателей (*калориферов*), побудителей движения воздуха (вентиляторов), воздуховодов, приточных и вытяжных отверстий (вытяжек), вытяжных шахт и регулирующих приспособлений. В соответствии с местными условиями те или иные устройства В. могут исключаться. В общественных и жилых зданиях преимущественно осуществляется общеобменная В. Для отвода загрязненного воздуха от мест сосредоточенного выделения пыли, газа и пр. вредностей устраиваются местные отсосы в виде кожухов, вытяжных шкафов, зонтов и т. п.

ВЕНТИЛЯЦИЯ РУДНИЧНАЯ — проветривание подземных горных выработок. В. р. бывает: 1) естественная, при к-рой тяга воздуха в выработках создается за счет разности т-р на поверхности и в подземных горных выработках; 2) искусственная, создаваемая механическими вентиляторами (см. *Вентиляция*) путем отсасывания загрязненного воздуха из шахты (депрессия) или путем нагнетания свежего воздуха в шахту (компрессия). На современных шахтах применяется искусственная вентиляция.

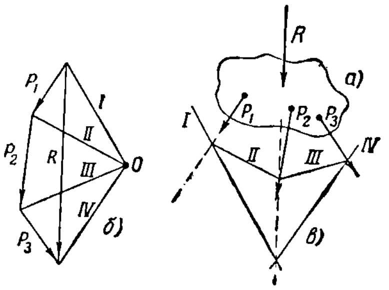
ВЕНТУРИ ТРУБА — см. *Расходомерная труба*.

ВЕРАНДА — крытая пристройка к зданию, с боков открытая или огражденная легкими стенами и остеклением.

ВЕРЕВКИ — изделия, получаемые в результате скручивания между собой трех и более прядей, к-рые в свою очередь изготовляются путем соединения и скручивания отдельных нитей. Направление кручения прядей в В. принимается всегда обратным тому направлению, в к-ром были скручены пряди, а направление кручения прядей всегда обратное тому, в к-ром была скручена пряжа, т. е. пряжа и веревка обычно скручиваются в одном направлении. Сырьем для изготовления В. служат низкие сорта пеньки и льна, пеньковые и льняные отходы с трепальных машин, в отдельных случаях — хлопчатобумажная пряжа, в исключительных — шерстяная.

По назначению В. подразделяются на рыболовные, паковочные, вязальные, конского снаряжения, хозяйственно-бытовые.

ВЕРЕВОЧНЫЙ МНОГОУГОЛЬНИК — геометрическая фигура, применяемая в графостатике. Графический метод отыскания равнодействующей нескольких сил, расположенных как угодно в плоскости, состоит из двух построений (фиг.): 1) силового многоугольника и 2) веревочного многоугольника.

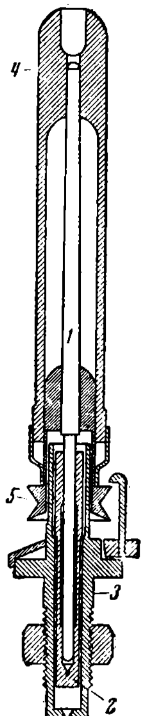


Построение силового многоугольника определяет величину равнодействующей и ее направление и представляет собой обычное *сложение сил* по правилу многоугольника, в к-ром сторонами являются действующие силы P, а замыкающей линией — равнодействующая R. Построение В. м. производится на одном чертеже вместе с планом действующих сил и так, чтобы одни и те же силы были параллельны в плане сил (*а*) и в многоугольнике сил (*б*). После построения силового многоугольника выбирают произвольную точку, называемую полюсом сил O, и все вершины многоугольника соединяют лучами с ней.

Построение В. м. (*в*) состоит в проведении линий на плане сил, параллельных лучам, причем первый луч проводится из любой точки, лежащей на направлении действия первой силы, из той же точки проводят второй луч до пересечения с направлением второй силы, где начинают третий луч, и т. д. Пересечение первого луча с последним даст точку, через к-рую должна проходить равнодействующая, куда она и переносится параллельно самой себе из силового многоугольника.

Если по сторонам многоугольника расположить гибкую, нерастяжимую нить, закрепить ее концы, а в вершинах приложить данные силы P, то нить (веревка) останется в равновесии, откуда и происходит название В. м.

ВЕРЕТЕННОЕ МАСЛО — тяжелая нефтяная фракция. Отбирается при разгонке между *газойлем* или *соляровым маслом* и машинным маслом. Пределы выкипания от 370 до 425°. Смазочное масло с небольшой вязкостью; применяется в быстроходных деталях при низкой т-ре.



Веретено.

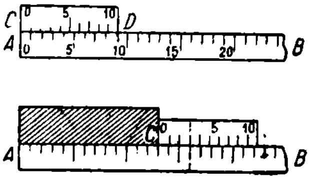
ВЕРЕТЕНО — быстровращающаяся деталь прядильных, крутильных и мотальных машин, при помощи к-рой производятся закручивание и наматывание обрабатываемого продукта. Устройство В. зависит от характера машины, на к-рой продукт обрабатывается.

На фиг. дан комплект прядильного веретена в собранном виде, состоящий из шпинделя *1*, втулки *2*, в к-рую вставляется нижний конец шпинделя, и гнезда *3*, поддерживающего втулку. На верхний конец шпинделя *1* надета шпуля *4*; на последнюю наматывается пряжа.

Блочок *5* служит для приведения веретена во вращение с помощью шнурка или тесьмы.

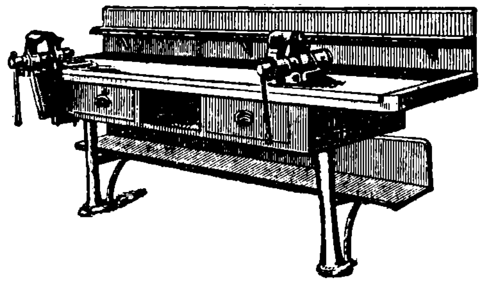
ВЕРНЬЕР (нониус) — приспособление для точного отсчета долей деления линейки, лимба, окружности транспортира.

Обычный В., применяемый при измерении линейных размеров тел, представляет собой дополнительную линейку, десять делений к-рой равны 9 делениям основной линейки. Измеряемый предмет и В. прикладываются к основной линейке, как показано на фиг. Целые деления отсчитываются по основной линейке. Деление нониуса, совпадающее с делением основной линейки, дает число десятых долей деления линейки. На фиг. длина предмета равна 13,3 деления. Разность между делением линейки или лимба и делением В. наз. точностью В. и определяется по ф-ле $t = \frac{M}{n}$, где t — точность В.; M — величина деления линейки или лимба; n — число делений В.



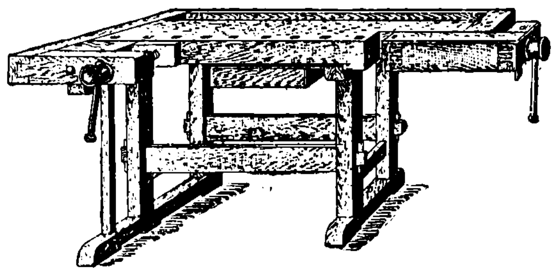
ВЕРОНАЛ — диэтилбарбитуровая кислота, синтетический лекарственный препарат. Кристаллические листочки слабогорького вкуса. Быстро и надежно действующее снотворное.

ВЕРСТАК — рабочий стол, снабженный приспособлениями для закрепления обрабатываемых предме-



Фиг. 1.

тов, а в ряде случаев также механизированным инструментом и пр. оснасткой. По видам работ различаются



Фиг. 2.

слесарные (фиг. 1), медницкие, жестяницкие, столярные (фиг. 2), шорные и др. верстаки.

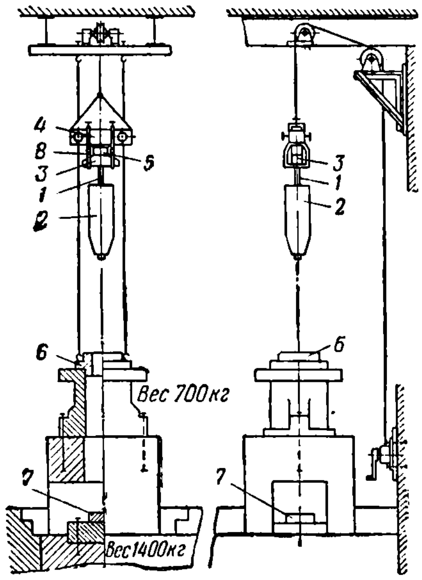
ВЕРСТАТКА — основной инструмент, применяемый во время ручного набора (см. *Наборные процессы*). Набирая тот или иной текст, наборщик ставит последовательно в В. *литеры* и *шпации*, в результате чего в В. образуются строки набора.

ВЕРСТКА — один из *наборных процессов*, при к-ром из гранок набора, клише, отдельно набранных заголовков и др. элементов составляются полосы книги, журнала или газеты строго определенного формата в заранее определенном оформлении. Процесс В. выполняется специальными работниками — в е р с т а л ь щ и к а м и.

ВЕРТИКАЛ — обогревательный канал между двумя камерами *коксовых печей*.

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ КОПЕР — испытательная машина, на к-рой образец разрушается вертикально падающей бабой; применяется для ударного испытания образцов на растяжение.

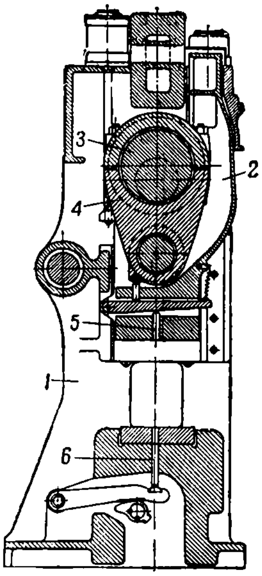
На фиг. показана схема В. к. системы Н. Н. Давиденкова. Образец *1* закреплен концами в бабах *2* и *3*. Верхняя баба *3* удерживается на определенной высоте поперечиной *4* при помощи электромагнита *5*. При выключении тока баба *2* с образцом и бабой *3* свободно



падают. При ударе о воротник *6* баба *3* останавливается, а действием бабы *2* образец разрывается. При дальнейшем движении баба *2* ударяет укрепленным в ее нижнем конце шариком о плиту *7*, производя на ней отпечаток, по к-рому определяют избыточную живую силу бабы. При подъеме поперечиной *4* бабы и образца пользуются захватами *8*, отводимыми в сторону после включения электромагнита. Материал плиты *7* тарируется при разных высотах подъема бабы без образца. См. также *Копер*.

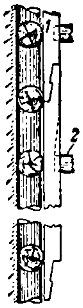
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ КРИВОШИПНЫЙ КОВОЧНО-ШТАМПОВОЧНЫЙ ПРЕСС (максипресс) — приводная *ковочная машина* (фиг.), характеризующаяся вертикальным расположением станины *1*, точным двойным направлением хоботообразного ползуна *2*, чисто кривошипным рабочим механизмом, состоящим из коленчатого вала *3* эксцентрикового типа и короткого шатуна *4*, двойными выталкивателями *5—6* и особой жесткостью механизма. В. к. к.-ш. п. строятся на рабочее усилие 200—10 000 *т* и широко применяются для горячей штамповки в мно-

горючьевых штампах и горячей калибровки деталей. Отличаясь точностью и высокой производительностью штамповки, они часто вытесняют и заменяют штамповочные молоты.



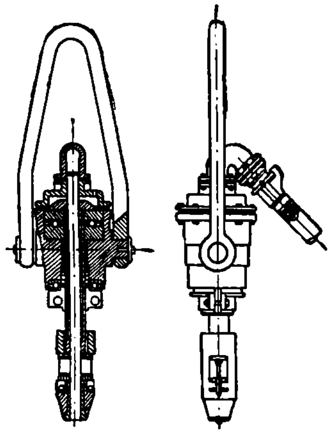
Вертикальный кривошипный ковочно-штамповочный пресс (разрез).

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПРОГОН (вандрут) — вспомогательный элемент крепления шахтного ствола в виде деревянного бруса *1* (фиг.). В. п. устанавливаются попарно в вертикальном положении по длинной стороне шахтного ствола. В В. п. заделываются *расстрелы 2*, образующие отделения в шахтном стволе (лестничное и подъемное). Помимо этого В. п. и расстрелы увеличивают продольную жесткость всего крепления шахтного ствола. При деревянном креплении в слабых породах В. п. устанавливаются также и по углам шахтного ствола.



Вертикальный прогон.

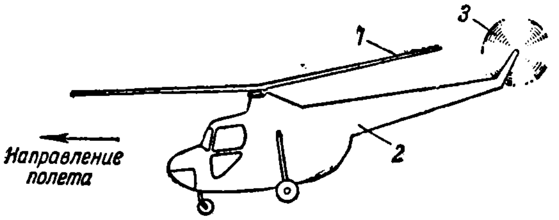
ВЕРТЛЮГ — **1.** Соединительное звено между подъемным механизмом и буровым инструментом при бурении (фиг.). В. служит для подвеса и свободного вращения бурильных труб; допускает одновременную подачу в них глинистого раствора через шланговое соединение.


Вертлюг.

2. Поворотная скоба в цепи, состоящая из двух половин, допускающих взаимное вращение, и т. о. устраняющая перекручивание цепи.

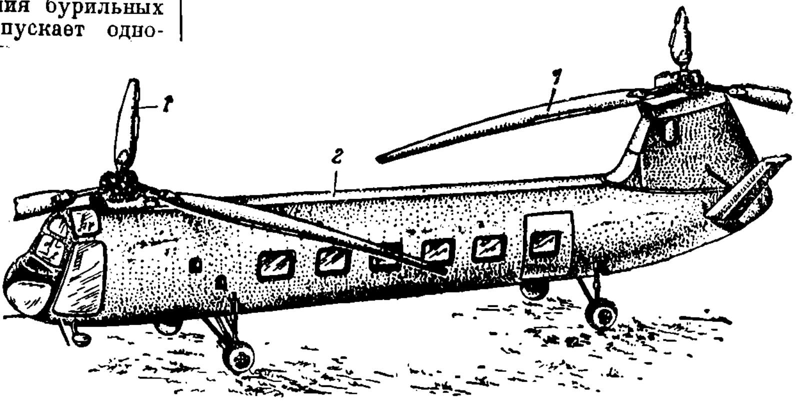
3. Деталь лафета артиллерийского орудия, служащая для придания стволу орудия большей маневренности при стрельбе.

ВЕРТОЛЕТ (геликоптер) — летательный аппарат тяжелее воздуха без крыльев, осуществляющий полет при помощи одного или нескольких больших несущих винтов, или роторов, *1* (фиг. 1 и 2). Последние имеют обычно 3—4 лопасти, похожие на длинные тонкие крылья. Винты расположены над фюзеляжем *2* и приводятся во вращение двигателями. Поскольку создаваемая винтами сила тяги направлена вверх, В. поднимается с земли без разбега (тяга больше веса); может неподвижно «висеть» в воздухе (тяга равна весу) и опускаться вертикально вниз (тяга меньше веса). Горизонтальный полет в любую сторону осуществляется наклоном оси несущего винта, благодаря чему возникает горизонтальная слагающая тяги, направленная в соответствующую сторону. В случае отказа двигателя В. может совершать парашютирующий спуск на режиме а в т о р о т а ц и и, т. е. самовращения несущего винта.



Фиг. 1.

Существуют В. различных схем: одновинтовые (фиг. 1), двухвинтовые с продольным — вдоль оси фюзеляжа (фиг. 2) — и поперечным — по сторонам фюзеляжа — расположением винтов, соосные и др. Реактивный момент, создающийся при вращении несущего винта, стремится повернуть В. в сторону, обратную направлению вращения винта; в одновинтовом В. этот момент парируется обычно специальным хвостовым винтом *3* (фиг. 1), в двухвинтовых — вращением несущих винтов в разные стороны.



Фиг. 2.

Первый проект В. как прибора для исследования высоких слоев атмосферы был предложен М. В. Ломоносовым в 1759. Б. Н. Юрьев построил в 1911 одновинтовой В. с особым механизмом — а в т о м а т о м - п е р е к о с о м, позволяющим изменять направление тяги винта.

Идея этого автомата используется теперь на всех В. Советские конструкторы И. П. Братухин, М. Л. Милль, Н. И. Камов и А. С. Яковлев построили ряд В. оригинальной конструкции.

В. применяется для различных целей: гражданских, напр. для перевозки людей, грузов и почты на небольшое расстояние; военных, напр. для высадки десантных частей, разведки, корректировки стрельбы, связи, вывоза раненых с поля боя и пр., а также специальных — ледовой разведки, посевов, борьбы с пожарами лесов и с с.-х. вредителями. В. с успехом применяются для обслуживания научных работ, выполнявшихся на станциях «Северный полюс-3» и др.

ВЕРФЬ — совокупность сооружений, предназначенных для постройки корпуса или ремонта судов. В. располагаются на берегу моря, реки или озера. В состав В. входят корпусостроительные цехи, *стапели* или *доки*, достроечные *пирсы*, крановые сооружения, мастерские и пр. См. *Судостроение*.

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ — часть ж.-д. пути, предназначенная для направления движения, восприятия давлений от колес подвижного состава и передачи этих давлений нижнему строению. В. с. п. должно обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с установленными скоростями.

В. с. п. состоит из балластного слоя (см. *Балласт*), *шпал*, *рельсов*, стрелочных переводов, глухих пересечений и противоугонных устройств. Конструкция В.с.п. устанавливается в первую очередь в зависимости от размеров грузооборота, величин нагрузок на ось подвижного состава, типа локомотивов и наибольших скоростей движений.

ВЕС — сила, заставляющая тело падать на Землю. Вес тела зависит от географической широты того места, на к-ром производится взвешивание, а также от высоты над уровнем моря. Больше всего вес тела на полюсах, меньше всего — на экваторе. Разница, к-рую можно обнаружить при измерении веса с помощью пружинных весов на экваторе и на полюсе, составляет около $^1/_{200}$ веса на полюсе. Рычажные равноплечие весы не могут обнаружить разницы, т. к. одновременно с весом тела изменяются и веса гирь.

ВЕС НАСЫПНОЙ — показатель, характеризующий вес свободного насыпного материала в тоннах на кубический метр, зависит от крупности и формы кусков.

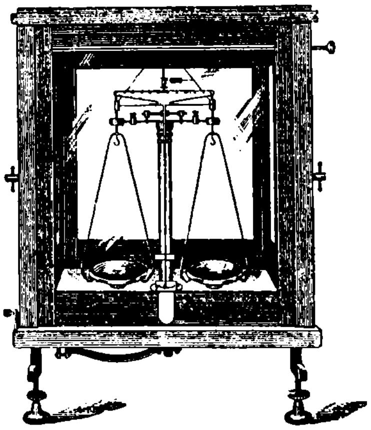
В. н. нек-рых грузов следующий (в *т/м*³): антрацит 0,8—0,95; руда 1,7—3,5; булыжник 2,1; гравий 1,8—2,0; известняк (бут) 1,6—2,0; земля 1,6—1,9; шлак доменный 0,6—1,0; зола сухая 0,4—0,6.

ВЕСЕЛЯЩИЙ ГАЗ — см. *Азот*.

ВЕСТ (W) — запад. Название одного из главных *румбов*.

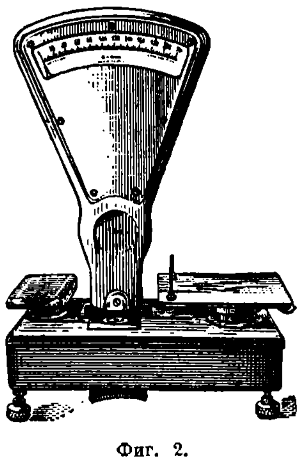
ВЕСЫ — прибор, служащий для определения массы тела. В. различных конструкций широко применяются во всех отраслях народного хозяйства. По своему устройству В. делятся на рычажные, пружинные, гидравлические, гидростатические и электрические.

Наиболее распространены рычажные весы, на к-рых масса тела определяется путем сравнения ее с массой условно принятой единицы — грамма, килограмма, тонны. В. должны обладать следующими свойствами: устойчивостью, верностью, чувствительностью и постоянством показаний. В. применяются 13 классов с погрешностью в 0,0002÷2% от предельной нагрузки весов. В. простейшего вида представляют собой равноплечий рычаг 1-го рода (коромысло), к концам к-рого посредством серег подвешены чашки. На одной из них помещается взвешиваемое тело, а на другой — уравновешивающие его гири. К равноплечим рычажным В. относятся аналитические лабораторные (фиг. 1) и технические. Широкое распространение в торговле и промышленности получили циферблатные В. (фиг. 2), в к-рых масса взвешиваемого тела, действующая на одно плечо коромысла,

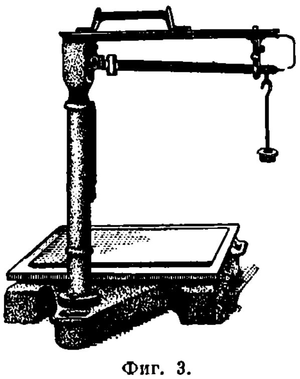


Фиг. 1.

определяется по углу отклонения коромысла от положения начального равновесия, что отмечается стрелкой на циферблате. Такие В. часто делаются рычажно-пружинными. Для взвешивания тяжелых грузов, от 500 *кг* до 300 *т* и более, применяются В. с системой неравноплечих рычагов. К ним относятся: неравноплечие передвижные (десятичные и сотенные) В. (фиг. 3), в которых груз уравновешивается гирями весом, в 10 или



Фиг. 2.



Фиг. 3.

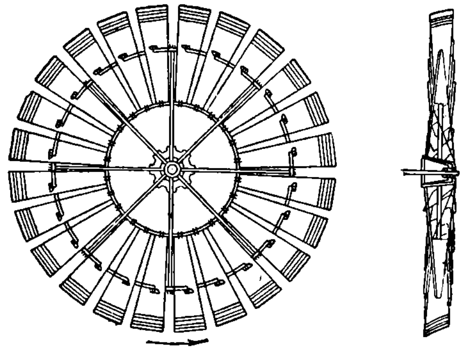
100 раз меньшим груза, и стационарные для взвешивания автомобилей, самолетов, вагонов, паровозов и т. д. Для взвешивания грузов, перемещающихся с помощью грузоподъемных кранов, применяются гидравлические — крановые В., в к-рых масса определяется по давлению масла в *мессдозе*. На пружинных В. массу тела определяют по растяжению или сжатию стальной пружины. Ручные пружинные В., применяемые в домашнем обиходе, часто неправильно называют безменом.

Настоящий безмен представляет собой рычаг с передвижной гирей.

Широкое распространение во всех областях пром-сти и торговли получили автоматические В., применяемые при взвешивании угля, зерна, овощей, самых различных сыпучих и жидких тел при складских операциях, на транспорте, в энергохозяйстве, пищевой пром-сти и т. д. Автоматические В. широко применяются также при расфасовке товаров, заменяя труд рабочих и ликвидируя возможность обвеса. Большое распространение получили автоматические В. на всех крупных строительствах в качестве дозаторов для отвешивания компонентов, составляющих бетон.

ВЕСЫ ГАЗОВЫЕ — прибор для определения уд. в. газа путем взвешивания в воздухе стеклянного шара, наполненного газом, или шара, наполненного воздухом, в атмосфере газа. В. г. могут быть соединены с автоматическим самопишущим регистратором.

ВЕТРОКОЛЕСО — приемник энергии ветра, преобразующий ее во вращение главного вала и др. ведомых звеньев ветродвигателя. В. состоит из двух или нескольких лопастей и ступицы, насаженной на главный вал (фиг.). В., имеющее менее четырех лопастей, наз. малолопастным и обладает большей быстроходностью, чем многолопастное. Лопасти устанавливаются под нек-рым углом к плоскости вращения В. Малолопастное В. имеет лопасти аэродинамически хорошо обтекаемой формы.



Быстроходностью В., или нормальным числом модулей z_n, наз. отношение окружной скорости концевого элемента лопасти В., вращающегося с расчетным числом оборотов, к скорости ветра:

$$z_n = \frac{\omega R}{v_n},$$

где ω — угловая скорость вращения В.; R — радиус В.; v_n — скорость ветра, принятая для подсчета номинальной мощности В., при максимальном значении коэф. использования энергии ветра $\xi_{макс}$.

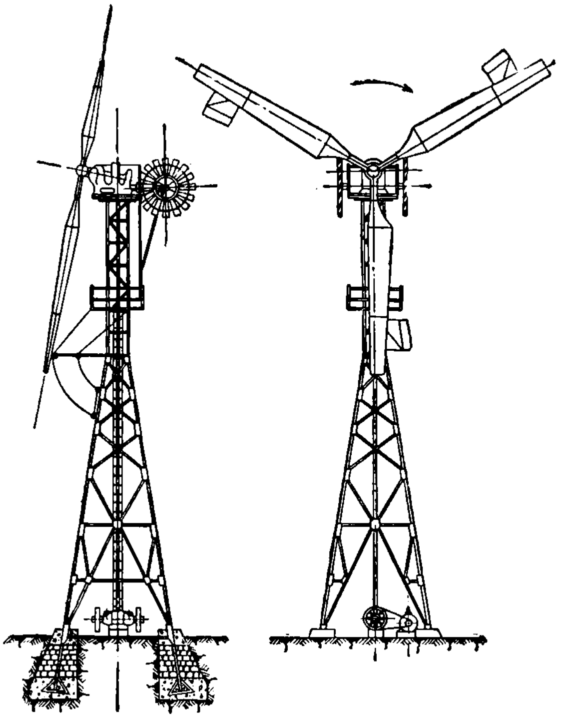
Номинальная мощность В. определяется по ф-ле

$$N = \frac{\rho F v_n^3}{2 \cdot 75} \xi_{макс} \text{ л. с.},$$

где ρ — массовая плотность воздуха; F — площадь, ометаемая В. См. также *Ветряные двигатели* и *Ветроэлектростанция*.

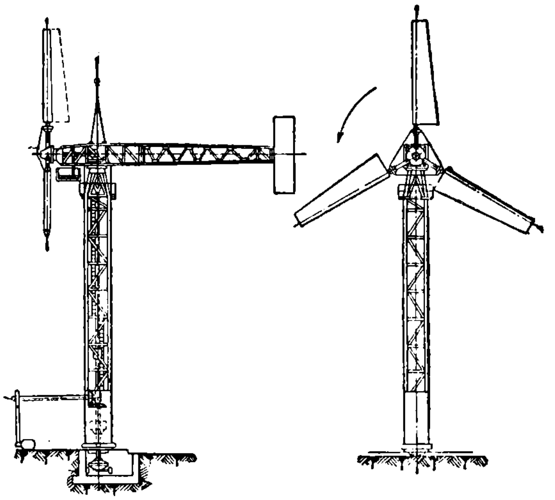
ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ — совокупность устройств для превращения энергии ветра в электрическую энергию. В. мощностью до 1 *квт* предназначены гл. обр. для зарядки аккумуляторов радиосвязи и для целей точечного освещения, более мощные — для электроосвещения колхозов и совхозов и питания электродвигателей небольшой мощности.

В. может иметь один *ветряной двигатель*, спаренный с электрогенератором, или несколько таких агрегатов,



Фиг. 1.

работающих на общую сеть. Общей чертой В. является применение быстроходных ветродвигателей с малым числом (2—3) лопастей. Признаками отличия одного



Фиг. 2.

типа В. от другого, помимо диаметра *ветроколеса*, числа лопастей, их устройства и способа крепления на главном валу, а также устройства опорной башни,

являются: система регулирования работы ветроколеса, способ его наведения на ветер и общая конструктивная схема.

В СССР строятся В. со *стабилизаторным регулированием* (фиг. 1), а также с флюгерным регулированием (фиг. 2). См. также *Аккумуляторы ветроэнергии*, *Ветряные двигатели*, *Ветроэнергетический кадастр*.

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА — отрасль энергетики, изучающая ветер как энергоноситель и устанавливающая основные законы и методы использования энергии ветра. Сюда относятся: выбор типоразмеров ветросиловых установок, подсчет годовой выработки на основе данных *ветроэнергетического кадастра* с учетом потребности в энергии, расчеты ветросиловых установок и проекты их применения отдельно или совместно с неветровыми силовыми установками.

Энергия ветра — это часть лучистой энергии солнца, преобразованная в движение воздушных масс земной атмосферы. Солнечные лучи неравномерно нагревают поверхность земли, а от нее и воздух. Нагретый воздух стремится расшириться в стороны. От неравномерного нагрева земной поверхности и воздуха образуется разница давления воздуха и возникает движение воздушных масс, или в е т е р. Ветер идет из областей с повышенным давлением воздуха в области, где давление меньше. Чем больше разница давлений в соседних областях, тем скорее движется воздушное течение, тем сильнее ветер.

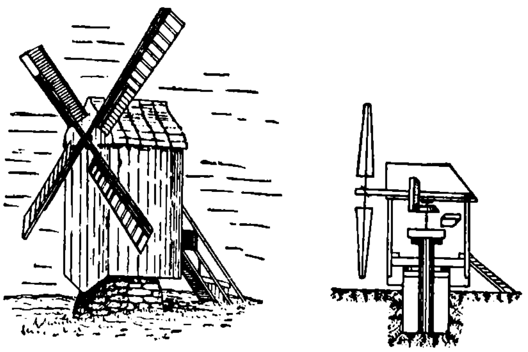
В. имеет практическое значение для многих отраслей народного хозяйства, и особенно для нужд механизации таких с.-х. процессов, как водоподъем, переработка кормов, размол зерна, извести, для зарядки аккумуляторов радиосвязи и электроосвещения. Большое значение В. для нужд сельского хозяйства было отмечено В. И. Лениным еще в 1918 (В. И. Л е н и н, Соч., т. 27, 4-е изд., стр. 288). XVIII съезд ВКП(б) по докладу В. М. Молотова постановил: «В целях экономии топлива широко развить строительство небольших ветроэлектростанций»... «Широко развернуть строительство мелких колхозных гидростанций, ветросиловых и газогенераторных электроустановок на местном топливе»... «Организовать массовое производство ветродвигателей». В 1954 Совет Министров СССР принял постановление о массовом пр-ве ветродвигателей для колхозов и совхозов. См. также *Анемофикация*, *Ветряные двигатели*, *Ветроэлектростанция*, *Ветроэнергетический кадастр*.

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КАДАСТР — систематический учет энергии ветра, производимый в целях общей оценки ее распределения на территории СССР. В. к. служит основанием для расчета годовой мощности и производительности ветросиловых установок. Учетными данными для составления В. к. являются сведения о ветре по наблюдениям метеорологических станций, составляемые в виде сводок. По этим сводкам вычисляют среднюю годовую скорость ветра за много лет. Средняя многолетняя скорость и характеризует данный географический пункт в ветроэнергетическом отношении. Отмечая эту скорость для каждого района на карте, получают карту ветроэнергетических ресурсов. См. также *Анемофикация*, *Ветроэнергетика*, *Ветроэлектростанция*.

ВЕТРЯНАЯ МЕЛЬНИЦА — деревянный *ветряной двигатель*, приводящий в движение гл. обр. жернова для размола зерна или водоподъемники для орошения или осушения. Первая В. м. появилась более 2000 лет назад в Китае и была вообще первым механическим двигателем, созданным руками человека.

В. м. широко применялись в прошлом в сельском хозяйстве России, но не потеряли своего значения и в настоящее время, несмотря на значительное развитие электрификации и механизации социалистического сельского хозяйства. Работающие в колхозах и совхозах В. м. вырабатывают за год более 1 млрд. *квтч* энергии без затраты топлива. В СССР используются преимущественно козловые и шатровые В. м.

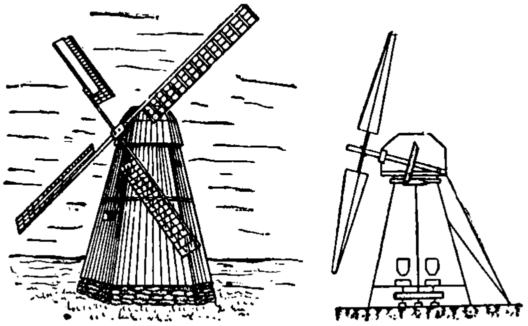
К о з л о в а я В. м. (фиг. 1) имеет: корпус, поворачивающийся на козлах (для наведения ветроколеса на ветер) с центральным стояком, укрепленным в земле,



Фиг. 1.

ветроколесо четырех- или шестилопастное, диам. до 15 *м*; деревянный вал и деревянные шестерни, передающие вращение жерновому поставу. Поворот корпуса В. м. с ветроколесом осуществляют вручную с помощью водила.

Ш а т р о в а я В. м. (фиг. 2) отличается своим верхним поворотным шатром, помещаемым на ее неподвижном корпусе. Ветроколесо четырехлопастное, диам. до

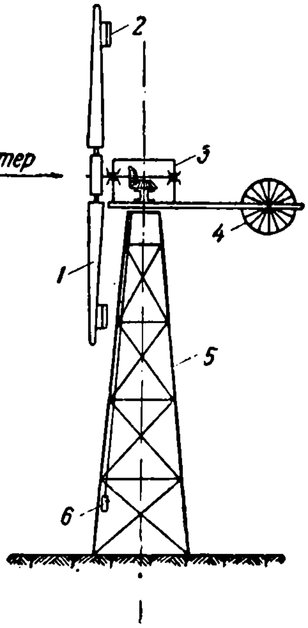


Фиг. 2.

24 *м*, насажено на деревянный вал, передающий вращение с помощью деревянных шестерен вертикальному валу, а от него через вторую передачу — одному или двум жерновым поставам. Поворот шатра с ветроколесом производят вручную, чаще всего с помощью водила, реже посредством специального механизма, действующего от ручного штурвала. См. также *Ветроколесо*, *Ветряные двигатели*.

ВЕТРЯНКА — устройство для достижения приблизительного постоянства скорости вращения пружинных механизмов, напр. боевого механизма часов и т. д. Состоит из мельнички или пластинки, насаженной на один из быстровращающихся валов механизма. Быстро возрастающее с увеличением скорости сопротивление В. поглощает избыток энергии в начале завода и т. о. поддерживает скорость механизма почти постоянной.

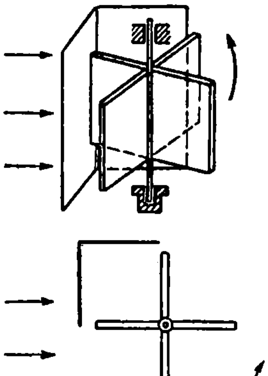
ВЕТРЯНЫЕ ДВИГАТЕЛИ (ветродвигатели) — механизмы, преобразующие воспринятую *ветроколесом* энергию ветра во вращательное движение вала. Существование В. д. известно с древних времен, напр. ветряных мельниц 2000-летней давности в Китае. Теория В. д. и научные основы их целесообразного применения были разработаны в СССР. Так, проф. Н. Е. Жуковский создал теорию В.д., а проф. В. П. Ветчинкин и изобретатель А. Г. Уфимцев дали решение проблемы *анемофикации*, т. е. такого использования В. д., к-рое делает возможным безотказное электроснабжение за счет энергии ветра.

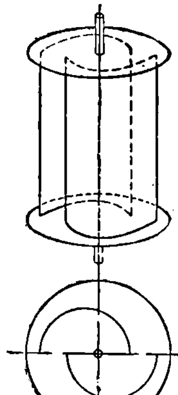


Фиг. 1.

В. д. различаются по типу и устройству ветроколеса и его положению в ветровом потоке во время работы. Существуют В.д. крыльчатые, карусельные, роторные и барабанные. Распространение получили гл. обр. крыльчатые В. д. вследствие своих больших преимуществ перед др. видами В. д.

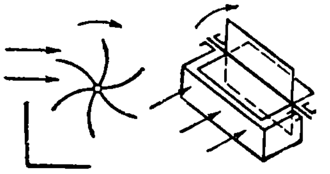
Крыльчатый В. д. (фиг. 1) включает: *1* — ветроколесо с лопастями, вращающееся в вертикальной плоскости перпендикулярно к направлению ветра; *2* — механизм регулирования числа оборотов ветроколеса; *3* — головку с механизмом передачи; *4* — *виндрозы*


Фиг. 2.


Фиг. 3.

или другое устройство, служащее для наведения ветроколеса на ветер; *5* — башню или опорный столб; *6*—механизм для пуска и останова В. д. В зависимости от типа ветроколеса и его быстроходности крыльчатые В. д. разделяются на три группы: 1) многолопастные тихоходные с числом модулей $z_n \leqslant 2$, номинальной мощностью от 0,4 до 6,4 *л. с.*; 2) малолопастные тихоходные дерево-металлической конструкции, в т. ч. ветряные мельницы с $z_n \leqslant 3$, номинальной мощностью от 0,96 до 24 *л. с.*; 3) малолопастные быстроходные с $z_n \leqslant 3$, номинальной мощностью от 0,26 до 105 *л. с.*

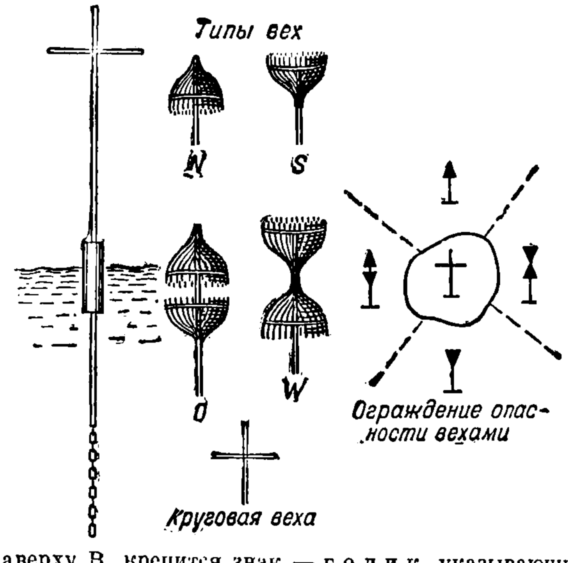
Карусельный В. д. имеет вертикальную ось вращения, его лопасти, движущиеся против ветра, приходя в нерабочее положение, либо перекрываются ширмой (фиг. 2), либо складываются, становясь ребром к ветру.


Фиг. 4.

Роторный В. д. имеет вертикальную ось вращения. Лопасти выполнены в виде вертикально поставленных плоских или криволинейно изогнутых поверхностей (фиг. 3). Применяется лишь для незначительных мощностей.

Барабанный В. д. подобен мельничному водяному колесу с лопастями, прикрепленными к спицам на горизонтальном валу (фиг. 4), к-рый располагается поперек воздушного потока. Лопасти, движущиеся против ветра, приходя в нерабочее положение, прикрываются ширмой. См. *Ветроэлектростанция*, *Флюгерное регулирование*.

ВЕХА — стоящий на якоре вертикальный плавающий шест для ограждения опасностей при плавании.



Наверху В. крепится знак — голик, указывающий, с какой стороны нужно оставлять опасность (фиг.).

ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА — слой мерзлого грунта, залегающего на нек-рой глубине от земной поверхности, не оттаивающий в течение многих лет. В СССР В. м. занимает огромную территорию, особенно в северо-восточной части Сибири. Глубина залегания В. м. летом меняется от 0,5 до 3,5 *м*; мощность же слоя В. м. колеблется в широких пределах и достигает нескольких сот метров.

ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ (perpetuum mobile) —воображаемый, но неосуществимый двигатель, к-рый после пуска его в ход совершает работу неограниченно долгое время, не получая энергии извне. Невозможность

построения В. д. вытекает из *закона сохранения энергии*. Всоответствии с этим законом каждая машина, действующая без притока энергии извне, по истечении нек-рого промежутка времени полностью израсходует имевшийся в ней запас энергии на преодоление сил сопротивления и должна остановиться, т. к. продолжение работы машины означало бы получение энергии из ничего.

ВЕЩЕСТВЕННЫЕ ЧИСЛА — см. *Действительные числа*.

ВЕЩЕСТВО ПРОСТОЕ — вещество, построенное из атомов одного хим. элемента. Вещество сложное построено из атомов различных элементов.

ВЕЯЛКА — см. *Зерноочистительные и зерносортировальные машины*.

ВЕЯЛКА-СОРТИРОВКА — см. *Зерноочистительные и зерносортировальные машины*.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ — свойство деталей или узлов машин, механизмов, аппаратов, приборов или иных технических либо бытовых конструкций, обеспечивающее возможность использования их при сборке или замены в ремонте без дополнительной обработки, при сохранении технических требований, предъявляемых к работе данного узла, механизма, машины, прибора или иной конструкции. В. имеет поэтому важное народнохозяйственное и оборонное значение. Необходимо различать полную и ограниченную В.

Полная В. имеет место тогда, когда у всех деталей без исключения сопрягаемые размеры выполнены с необходимой точностью и под определенную посадку. Ограниченная В. допускает подбор деталей по месту путем предварительной рассортировки их по размерам на группы. В. деталей является необходимым условием поточного пр-ва и служит средством повышения общего уровня и культуры пр-ва, т. к. затрагивает обширный круг факторов, связанных с конструированием, технологией пр-ва и его контролем. В. открывает широкие возможности межзаводского кооперирования и специализации пр-в по выпуску нормализованных деталей — крепежных винтов, гаек, шпилек, заклепок, поршней, уплотнительных колец, запальных свечей к двигателям и т. д. В. имеет существенное значение при эксплуатации машин и механизмов, т. к. создает возможность простой и быстрой замены износившихся или поврежденных деталей, способствует сокращению сроков ремонта и увеличению продолжительности работы механизма. По этой же причине В. содействует широкому распространению и внедрению продукции народного потребления — автомобилей, велосипедов, швейных машин, радиоприемников и т. д.

ВЗРЫВ ПАРОВОГО КОТЛА — авария с котлом, возникающая при внезапном и значительном разрушении стенки барабана или котла, как правило, характеризующегося большим водяным объемом. При этом происходит быстрое падение давления, что вызывает испарение части находившейся в котле воды. Образовавшийся пар устремляется в место разрыва. Под действием возникающих при этом односторонних реактивных сил котел нередко срывается с фундамента и отлетает на десятки метров, производя разрушения и нанося увечья людям. Причины В. п. к. различны, например, превышение давления выше допускаемого, повышение т-ры стенки котла из-за образования толстого слоя накипи и др.

Для контроля за состоянием котельных установок, обеспечивающим безопасность их эксплуатации, в СССР организована специальная инспекция и действуют обязательные правила, соблюдение к-рых является строго обязательным.

ВЗРЫВАНИЕ БЕСПЛАМЕННОЕ — взрывание горных пород посредством патронов кардокс, гидрокс или эрдокс, дающих в отличие от обычных взрывчатых веществ взрыв без пламени и без выделения значительных количеств тепла. Действие патронов основано на мгновенном переходе жидкости, к-рой заряжен патрон (жидкая углекислота — в кардоксе, вода — в гидроксе), в газообразное состояние или же на использовании давления, развиваемого сжатым воздухом, нагнетаемым в патрон (эрдокс).

ВЗРЫВАТЕЛЬ — механизм, предназначенный для взрыва снаряда в требуемой точке траектории. Основными частями В. являются: стальной или пластмассовый корпус, содержащий острое стальное жало, капсюль-воспламенитель, *капсюль*-детонатор, *детонатор* и предохранитель от случайного взрыва снаряда при хранении, транспортировке либо обращении с боеприпасами. По назначению В. делятся на артиллерийские, минные и авиационные.

Артиллерийские В. различаются на ударные, действующие при ударе снаряда о преграду (цель); дистанционные, вызывающие взрыв снаряда в заданной точке траектории (в воздухе), и ударно-дистанционные, представляющие собой объединение первых двух. Ударный В. ввинчивается в донную или головную часть снаряда. При выстреле он автоматически снимается с предохранителя, а при ударе о преграду (цель) жало накалывается на капсюль-воспламенитель, вызывая огонь, к-рый проникает к капсюлю-детонатору и вызывает взрыв последнего. Этот взрыв усиливается детонатором, а от детонатора взрывается разрывной заряд снаряда. Современные ударные В. для осколочно-фугасных снарядов имеют несколько установок, позволяющих получить осколочное (мгновенное) или фугасное (замедленное) действие снарядов. Дистанционный артиллерийский В., кроме указанных основных частей, содержит также дистанционный состав из дымного пороха, время горения к-рого до взрыва снаряда регулируется установкой в нужное положение кольца, как у *дистанционной трубки*.

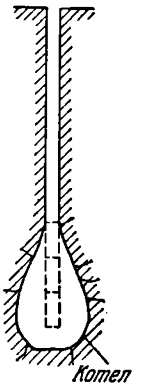
Минные В. ввинчиваются в головную часть *мины навесного огня* и в принципе устройства и действия не отличаются от ударных артиллерийских В. Минные В. применяются также в ряде *мин заграждения*.

Авиационные В. ввинчиваются в головную или в донную часть *авиабомбы*. Авиационные В. бывают мгновенного действия (для осколочных бомб) и замедленного действия с замедлением от нескольких десятков секунд до нескольких часов или даже суток (для фугасных бомб). Существуют также *радиовзрыватели*, применяющиеся обычно в управляемых по радио снарядах.

ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ (в горном деле) — работы по отбойке или дроблению полезного ископаемого или пустой породы с помощью взрывчатых веществ. В зависимости от способа размещения заряда, формы и его величины применяются следующие методы В. р.

Метод шпуровых зарядов заключается в том, что взрывчатое вещество помещается внутри разрушаемого объекта, в *шпуре*. Применяется в двух вариантах — как метод мелких шпуров и метод котловых шпуров: а) Метод мелких шпуров (глубина их до 2—2,5 *м*) применяется при проходке подземных выработок, отбойке полезного ископаемого в подземных условиях, а также и при открытых разработках в мало механизированных карьерах. Метод котловых шпуров заключается в том, что в донной части шпура путем однократного или многократного взрывания небольших по величине за-

рядов взрывчатых веществ образуется сферическая зарядная камера, называемая котлом (фиг.), в к-рой размещается увеличенный заряд взрывчатого вещества. Котловой метод В. р. в сравнении со шпуровым допускает меньший расход бурения на единицу объема отбиваемой руды или породы. Операция взрывания небольших зарядов для образования котла носит название простреливания шпура.


Котел

Метод скваженных зарядов (или колонковых зарядов) заключается в том, что во взрываемой породе выбуривают скважины глубиной до 20—30 *м* и более, в к-рые помещают заряды взрывчатого вещества в виде колонки (цилиндра). Широко применяется в горнорудной пром-сти для отбойки руды глубокими скважинами. Успешно используется новаторами-бурильщиками — лауреатом Сталинской премии А. Ф. Зиньковым, И. А. Митрофановым (Кривой Рог) и мн. др.

Метод камерных зарядов заключается в применении зарядов большой величины — весом до нескольких десятков и даже сотен тонн взрывчатых веществ, помещаемых в специальных выработках (камерах), имеющих объем, соответствующий объему заряда. Применяется: 1) в подземных работах при обрушении потолочин и междукамерных целиков и реже при массовой отбойке руды и 2) при открытых работах для массового обрушения уступов, при проведении траншей.

Метод взрывов на выброс или на сброс основан на совокупном действии усиленных зарядов взрывчатых веществ, производящих отрыв от массива, дробление и отбрасывание в стороны породы, грунта и т. п. Широко используется для пр-ва глубоких выемок, каналов и для вскрытия месторождений. Получил развитие метод одностороннего и двустороннего направленного выброса. Общий вес одновременно взрываемых зарядов при этом иногда достигает нескольких сотен тонн.

Метод наружных зарядов заключается в расположении заряда на разрушаемом объекте или приложении заряда непосредственно к нему. Применяется для дробления кусков породы объемом 0,5—0,75 $м^3$.

При любом методе В. р. пространство, предназначенное для размещения заряда, наз. зарядной камерой. Процесс размещения заряда в зарядной камере наз. заряжанием. Свободная от заряда часть шпура, скважины или выработки для повышения эффекта взрыва частично или полностью заполняется инертным материалом (песок, песок и глина и др.), называемым забоечным материалом (забойкой). Необходимый начальный импульс для взрывания заряда сообщается патрону-инициатору, представляющему собой небольшой заряд высокобризантного взрывчатого вещества с *капсюлем*-детонатором при огневом взрывании или с *электродетонатором* при электровзрывании. Порядок и способ ведения В. р. регламентированы правилами технической эксплуатации и специальными правилами безопасности.

ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА — сравнительно мало устойчивые химические системы (соединения и механические смеси), разлагающиеся под влиянием импульса со значительной скоростью на др. более устойчивые системы с образованием газов и выделением тепла. Нагревание образующихся газов до высокой т-ры вызывает при взрыве в массиве чрезвычайно высокое давление.

К В. в. относятся: 1) аммиачно-селитренные (аммониты, динамоны); 2) нитроглицериновые (динамиты и порошкообразные нитроглицериновые); 3) нитропроизводные ароматического ряда (пикриновая кислота, тротил и др.); 4) хлоратные (хлоратиты); 5) оксиликвиты. К В. в. предъявляются следующие требования: простота и безопасность изготовления, удобство и безопасность в обращении, постоянство действия, безотказность при наличии достаточного начального импульса, однородность действия при взрыве, достаточная мощность и сравнительно малая стоимость. В зависимости от скорости взрывчатого разложения В. в. бывают: 1) повышенной мощности — высокобризантные (ТЭН, гексоген); 2) нормальной мощности—бризантные (тротил, динамит высокопроцентный, пироксилин и др.); 3) пониженной мощности—низкобризантные (аммониты, динамоны); 4) пороха и 5) инициирующие вещества.

Для характеристики В. в. пользуются показателями бризантности и работоспособности. Бризантность В. в. характеризуют величиной уменьшения высоты свинцового цилиндрика стандартного размера после взрыва на нем определенной навески В. в. Бризантность аммонитов 10—12 *мм*, динамитов 15—16 *мм*, алюмита 17 *мм*, динафталита 14 *мм*, сафагнита № 1 — 8 *мм*.

Работоспособность В. в., т. е. их разрушающая способность, определяется путем взрывания в свинцовой бомбе, представляющей собой массивный цилиндр, определенной навески В. в. и измерения степени увеличения внутреннего объема бомбы. Работоспособность аммонитов 250—360 *мл*, динамитов 360 *мл*.

По условиям применения в горной пром-сти В. в. делят на: 1) допущенные для всех подземных и открытых горных работ, в т. ч. и для работ в шахтах, опасных по газу или пыли (предохранительные В. в.); 2) допущенные для всех подземных и открытых работ, за исключением шахт, опасных по газу или пыли; 3) допущенные только для открытых работ. Предохранительные В. в. характеризуются невысокой т-рой взрыва и удовлетворяют ряду специальных требований. В. в. первой и второй групп не должны образовывать при взрыве более 50 *л* ядовитых газов (считая на окись углерода) на 1 *кг* заряда. Обращение с В. в. в СССР регламентировано специальными правилами. Сорта применяющихся в горном деле В. в. см. *Аммониты* и *Динамиты*. Применяемые в военной технике В. в. разделяются на метательные, бризантные и инициирующие.

Метательные В. в. (пороха) обладают сравнительно малой скоростью разложения; применяются в качестве боевых зарядов огнестрельного оружия, действие их сводится к выталкиванию из ствола оружия снаряда или пули и приданию им определенной начальной скорости, обеспечивающей дальность полета. Разложение бризантных (дробящих) В. в. протекает в форме детонации. Для этой группы В. в. характерно раздробление оболочек, в к-рых они заключены, на мелкие и мельчайшие частицы. Применяются в бомбах, снарядах и гранатах. В. в., предназначенные для воспламенения или детонации других В. в., наз. инициирующими. Фугасным действием В. в. обычно наз. способность заряда В. в., взорванного в грунте или вообще в плотной среде, производить большее или меньшее

расширение объема, в к-ром в начальный момент образовались продукты разложения. Величина фугасного действия определяется двумя факторами: величиной развитого газами давления и быстротой нарастания давления. Для В. в. равной или почти равной бризантности размер фугасного действия считается мерой их работоспособности.

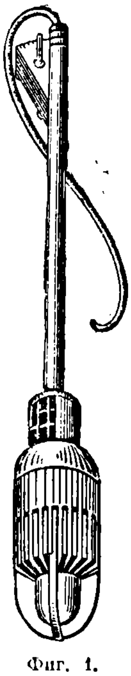
В. в., имеющие практическое значение, по своему составу м. б. разделены на: взрывчатые механические смеси твердые (напр., дымный порох, аммониты) и жидкие (напр., оксиликвиты); азотнокислые эфиры спиртов и углеводов (напр., нитроглицерин, входящий в состав динамитов); нитросоединения (напр., тринитротолуол); гремучие соли (напр., гремучая ртуть); азиды (напр., азид свинца).

ВИАДУК — путепровод на опорах, обычно каменный арочный, перекинутый через овраг, долину, дорогу и пр. См. *Мосты.*

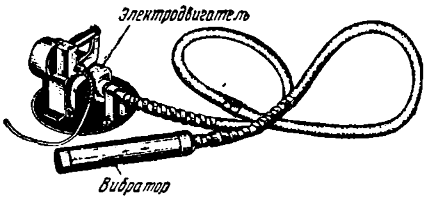
ВИБРАТОР — 1. Механизм для создания вибрации, необходимой при нек-рых рабочих процессах, напр. для уплотнения бетонных смесей, разрыхления и обрушения слежавшегося цемента, забивки свай и шпунтов в грунт, выбивки литья из опок в литейном пр-ве и др. целей.

Весьма широко используются В. для уплотнения *бетона.* Они обеспечивают повышение производительности, улучшение качества бетонных работ.

Сущность вибрирования состоит в том, что частицам бетонной смеси сообщаются весьма частые колебания; эти частицы стремятся занять положение, при к-ром объем бетонной смеси был бы наименьшим. В результате бетонная смесь уплотняется. По способу передачи колебаний уплотняемой массе различают В.: внутренние (глубинные), поверхностные и станковые (виброплощадки). Внутренние В. применяются при бетонировании фундаментов, колонн, балок и др. элементов железобетонных конструкций для уплотнения бетонной смеси внутри опалубки. Внутренний В. с наконечником булавой (фиг. 1) представляет собой герметически



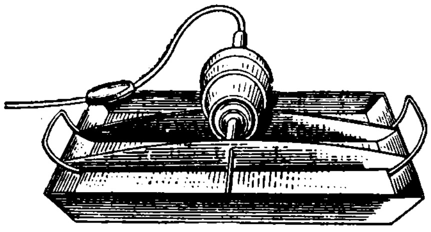
Фиг. 1.



Фиг. 2.

закрытый кожух диам. до 150 *мм*, внутри к-рого помещен электродвигатель с укрепленным на его валу дебалансом. Мощность электродвигателя 0,5 *квт.* Производительность В. в зависимости от состояния бетонной смеси от 5 до 20 $м^3/час$. При бетонировании конструкций с густой арматурой применяются стержневые В. (фиг. 2) с наконечником диам. 50—75 *мм*, внутри к-рого вращается эксцентриковый вал, а электродвигатель вынесен в сторону. Соединение с наконечником осуществляется при помощи гибкого вала длиной до 4 *м*, заключенного в броню.

Поверхностные В. применяются при бетонировании плит, полов, подготовке оснований под фундаменты и т. п. Устанавливаются непосредственно на поверхности укладываемого бетона. Электродвигатель В. с укрепленными на его валу дебалансами монтируется на деревянной или металлической платформе



Фиг. 3.

(фиг. 3). Продолжительность вибрирования бетонной смеси по практическим данным составляет от 20 до 100 *сек.*

2. Механизм для создания колебаний с разной амплитудой и частотой при вибрационных испытаниях деталей и частей различных конструкций, напр. крыла самолета, валов двигателей, лопаток турбин, ферм и т. п. (см. *Вибрация*).

В. бывают механические, электрические и пневматические. Механические В. основаны на использовании центробежных сил неуравновешенных вращающихся масс. Электрические В. создают колебания за счет взаимодействия их магнитного поля с магнитным полем детали. Пневматические В. основаны на том, что сжатый воздух, поступая попеременно в правую и левую части цилиндра, вызывает частые колебательные движения поршня.

ВИБРАЦИОННЫЕ НОЖНИЦЫ — см. *Ножницы.*

ВИБРАЦИЯ — см. *Колебания, Виброграф* и *Виброметр.*

ВИБРАЦИЯ СУДОВ — упругие колебания корпуса судна, вызываемые неуравновешенными инерционными силами судового двигателя, неравномерностями вращающего момента двигателя и осевого давления гребных винтов, а также периодическими ударами струй, отбрасываемых их лопастями. Пока частота этих сил значительно отличается от частоты свободных колебаний корпуса, В. с. ничтожна. При резонансе амплитуда колебаний может достигнуть значительной величины, оказывая вредное влияние на прочность судна и неблагоприятно отзываясь на работе судовых приборов и на точности стрельбы боевых кораблей. Теория В. с. развита советским ученым акад. А. Н. Крыловым.

ВИБРОГРАФ — самопишущий прибор для записи механических колебаний — виброграммы, позволяющей определить период, частоту, амплитуду и форму колебания (см. также *Виброметр*).

В. разделяются на связанные, т. е. тем или иным путем соприкасающиеся с исследуемым объектом, и несвязанные, напр. оптикофотографические. Наиболее распространены В. связанного типа, разделяемые по принципу действия на механические и электромеханические. К механическим В. принадлежат виброщупы, у к-рых игла одним концом прижимается к вибрирующей детали, а другим концом записывает вибрацию на перематывающуюся бумажную ленту. В механических В. сейсмического типа инертная масса (груз) подвешена на пружине к корпусу, установленному на исследуемом объекте. К грузу прикреп-

лено перо, к-рое записывает на барабане с бумажной лентой, вращаемом часовым механизмом, кривую смещения корпуса прибора относительно груза, практически неподвижного в пространстве. Одновременно на ленте вторым пером записывается кривая отметки времени (см. *Сейсмограф*).

В электромеханических В. измеряемые вибрации преобразуются в колебания электрического тока, регистрируемые *осциллографом*.

ВИБРОГРОХОТ — см. *Грохот*.

ВИБРОМЕЛЬНИЦА — основанная на принципе вибрации мельница для сверхтонкого измельчения материалов, напр. графита — в карандашном пр-ве, красителей тканей — на текстильных фабриках, золы и шлаков металлургических предприятий — на стройках для частичной замены цемента при изготовлении бетона, песка и извести-кипелки — для пр-ва «виброцемента», а также для др. целей. В. характеризуется значительной производительностью и экономичностью.

Конструкция В. создана коллективом Научно-исследовательского института проблем тонкого помола.

ВИБРОМЕТР — прибор для измерения механических колебаний и вибраций машин, зданий, мостов и др. сооружений. Существуют В., измеряющие частоту колебаний — частотомеры и амплитуду колебаний — амплитудомеры. Наиболее простой частотомер состоит из набора стальных полосок, закрепленных одним концом и снабженных грузами на другом конце. Грузы эти подобраны так, что полоски настроены на разные частоты. Прибор прикрепляется к исследуемому объекту, напр. к машине. Та полоска прибора, собственная частота к-рой ближе всего к частоте колебаний машины, окажется в условиях *резонанса* и придет в сильное колебательное движение; остальные полоски будут в покое. Зная частоту колебаний полоски, можно определить частоту колебаний машины. Существенной частью В. для измерения амплитуды колебаний служит маятник — сейсмометр. Для записи колебаний применяются *вибрографы*, *торсиографы*.

ВИГОНЬ (вигоневая пряжа) — пряжа, получаемая из коротковолосного хлопка, хлопкового пуха и очесов хлопкопрядильного пр-ва, иногда с примесью (15—25%) шерстяных очесов. Вырабатывается по аппаратному способу прядения и применяется для зимних одежных тканей, обычно с начесом.

ВИДЕМАНА-ФРАНЦА ЗАКОН — соотношение, связывающее теплопроводность металлов K с их электропроводностью γ. Согласно В.-Ф. з. отношение $\frac{K}{\gamma}$ есть величина, постоянная при данной т-ре. В.-Ф. з. может быть получен из электронной теории. При низких т-рах, вблизи абсолютного нуля, В.-Ф. з. часто нарушается.

ВИДИА СПЛАВ — твердый сплав, получаемый спеканием. В. с. состоит из карбида вольфрама и кобальта. Твердость В. с. приближается к алмазу и не меняется при нагреве даже до 900°. Резцы с пластинками В. с. дают возможность значительно повышать скорости резания и обрабатывать твердые материалы, как, напр., *белый чугун*, высокомарганцовистую сталь, стекло и др.

ВИДМАНШТЕТТОВА СТРУКТУРА — структура стали с прямолинейным расположением структурных составляющих. Как правило, В. с. наблюдается в крупнозернистой, неотожженной кованной или прокатанной стали при ее перегреве. В стали с мелким зерном В. с. не наблюдается. В литой молибденовой стали В. с. является обычной и характеризуется резким переходом одной структурной составляющей стали в другую. Механические свойства стали, имеющей В. с., обычно являются неудовлетворительными.

ВИДОИСКАТЕЛЬ (визир)— приспособление у фотографического (киносъемочного) аппарата, служащее для наблюдения за положением снимаемого объекта в процессе фотографирования.

ВИЗИРОВАНИЕ — наведение диоптров или трубы на точку — местный предмет, сигнал, знак.

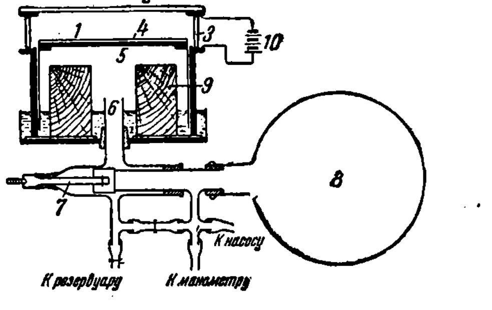
ВИЛИТ — керамический материал, используемый в качестве *нелинейного сопротивления*. В. получается путем обжига карбида кремния (SiC) с добавкой глины и графита (см. *Пирит*). Применяется в разрядниках для защиты высоковольтных линий от перенапряжений.

ВИЛКА — см. *Кузнечный инструмент*.

ВИЛКА МЕРНАЯ — инструмент в виде большого штангенциркуля для измерения диам. (толщины) деревьев. Измерение В. м. производят на высоте груди (1,3 *м*). На линейке В. м. нанесены деления в *см*.

ВИЛЛА — в древнем Риме — деревенское поместье. В Италии, в эпоху Возрождения — загородное поместье, представляющее собой ансамбль здания дворцового типа с парком или садом. Аналогичное назначение имеет В. в современных капиталистических странах.

ВИЛЬСОНА КАМЕРА — прибор для наблюдения траекторий движения заряженных частиц. В. к. представляет собой плоский цилиндрический прозрачный сосуд, наполненный пересыщенными парами. Если через камеру пролетает ионизующая частица, то вдоль ее пути на ионах, как на центрах конденсации, образуются капельки тумана. Такие следы можно наблюдать и фотографировать. В. к., помещенная в магнитном поле, позволяет определить количество движения частицы по кривизне траектории. Этот метод был предложен акад. Д. В. Скобельцыным. Толщина следа в В. к. позволяет судить о природе частицы: электрон оставляет очень тонкий след, протон — более толстый, α-частица — еще более толстый, осколки деления атомного ядра — весьма толстый. На фиг. изображена В. к. одной из первых конструкций. Основной частью



прибора является цилиндрическая камера *1*. Сверху она закрыта толстым стеклом *2*. Ее боковые стенки образованы стеклянным цилиндрическим кольцом *3*. Дном служит цилиндрический поршень *4*, прикрытый зачерненным стеклом. Пространство *5* под поршнем через трубку *6* и клапан *7* может соединяться с откачанным объемом *8* или с резервуаром с чистым газом. Деревянный цилиндр *9* уменьшает объем *5*, что способствует резкости опускания поршня. Батарея *10* создает электрическое поле между крышкой и дном камеры. Один ее полюс присоединен к станиолевому кольцу, зажатому между крышкой и боковым стеклянным цилиндром, а другой через боковую стенку прибора — к поршню. Электрическое поле служит для удаления ионов, уже

имеющихся в камере перед началом ее работы. Порядок работы камеры следующий: при выдвигании клапана 7 пространство под поршнем 5 соединяется с откачанным объемом 8, при этом происходит быстрое опускание поршня.

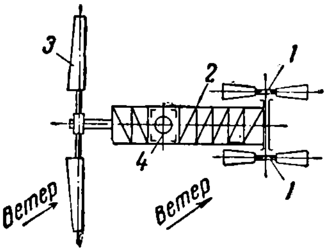
Увеличение объема 1 вызывает адиабатное расширение находящихся в нем паров. При этом пары становятся пересыщенными. В случае пролета через камеру ионизирующей частицы происходит выпадение капелек тумана. Освещение камеры производится сбоку с помощью искры.

Камера приводится в исходное состояние переключением клапана 7, отключающего объем 5 от объема 8 и соединяющего камеру с резервуаром.

Имеются В. к. периодического и непрерывного действия с автоматическим управлением.

ВИНА ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ — см. *Абсолютно черное тело.*

ВИНДРОЗЫ — два спаренных на одном валу небольших вспомогательных многолопастных ветроколеса 1 (фиг.), размещаемых по бокам вылета головки 2 ветряка.



В. применяются для наведения на ветер главного ветроколеса 3 *ветряного двигателя.* Плоскость вращения В. перпендикулярна к плоскости вращения главного ветроколеса и параллельна направлению ветра. В случае изменения направления ветра В. приходят во вращение. Крутящий момент В. передается двухступенчатым редуктором на вертикальный валик цилиндрической шестерни, находящейся в зацеплении с зубчатым венцом 4, жестко укрепленным на вершине башни. Шестерня перекатывается по неподвижному венцу вокруг башни и увлекает за собой головку ветряка, поворачивая ее до тех пор, пока В. не остановятся в положении, параллельном направлению ветра. Следовательно, главное ветроколесо в это время установится в плоскости, перпендикулярной к направлению ветра, и придет во вращение.

ВИНИЛАЦЕТАТ ($CH_3COOCH = CH_2$) — жидкость, уд. в. 0,922; $t°_{кип}$ 72—73°; получается из этилена и уксусной кислоты в присутствии специальных катализаторов. Легко полимеризуется с образованием поливинилацетата (винилита), применяемого в промышленности пластмасс.

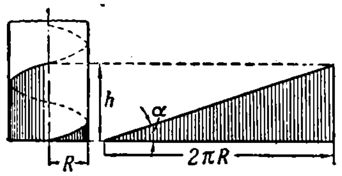
ВИНИЛЬНАЯ ГРУППА (винил) $CH_2 : CH—$ одновалентный ненасыщенный радикал, присутствующий во многих природных и синтетических продуктах. Винильные соединения склонны к полимеризации. Практическое значение в изготовлении искусственных пластмасс, смол имеют винилацетат, стирол. Основными веществами для приготовления синтетического каучука являются содержащие винильную группу соединения: *дивинил,* изопрен, х л о р о п р е н. См. *Каучук.*

ВИННАЯ КИСЛОТА — диоксидикарбоновая кислота состава: HOOC—CH (OH) — CH(OH) COOH, имеющая четыре стереоизомера: *d*- и *l*-виннокаменную, мезовинную и виноградную (рацемическую) В. к. Техническое значение имеет п р а в а я В. к. Получается В. к. из винного камня — кислой калиевой соли В. к., содержащейся в виноградных выжимках и винных дрожжах и выделяющейся на стенках бродильных чанов и бочек для вина. Применяется в красильном и ситценабивном деле (протравы).

Наиболее известные соли кремортартар, *сегнетова соль,* рвотный камень.

ВИННЫЙ СПИРТ — см. *Этиловый спирт.*

ВИНТ—цилиндрический стержень, снабженный *резьбой.* В. применяются для приведения в движение различных частей машин и станков — х о д о в ы е В. или для неподвижного и разборного соединения деталей — к р е п е ж н ы е В. Основой В. является в и н т о в а я л и н и я (фиг. 1). Угол α наз. у г л о м п о д ъ е м а винтовой линии; *h* — высота подъема винтовой линии за один оборот, равная $2\pi R \operatorname{tg}\alpha$, наз. ш а г о м В. Направление вращения винтовой линии, считая по подъему, м. б. по часовой стрелке — п р а в а я р е з ь б а (фиг. 1) или против часовой стрелки — л е в а я р е з ь б а. В. может иметь несколько вин-

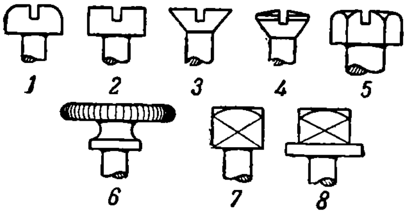


Фиг. 1.

а) б) в)

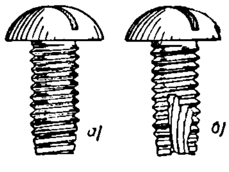
Фиг. 2.

товых линий, навернутых на цилиндр с одинаковыми угловыми интервалами; такой В. наз. м н о г о з а х о д н ы м или м н о г о н и т о ч н ы м. Если угол подъема



Фиг. 3.

В. меньше угла приведенного трения, В. наз. с а м о т о р м о з я щ и м, т. к. он не может самопроизвольно отвинчиваться под действием осевой силы.



Фиг. 4.

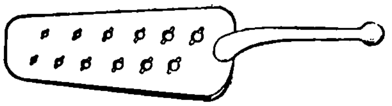
Профиль резьбы зависит от назначения В. Так, резьба крепежная или болтовая делается треугольной (фиг. 2, *а*), для передачи движения — трапецоидальной (фиг. 2, *б*), для передачи усилия, напр. в *домкрате,* — прямоугольной (фиг. 2, *в*) и т. д.

Крепежные винты различаются по форме головки, диаметру и типу резьбы и длине стержня; основные типы их стандартизованы. На фиг. 3 изображены нек-рые формы головок винтов: *1* — полукруглая, *2* — цилиндрическая, *3* — потайная, *4* — полупотайная, *5* — шестигранная с прорезью, *6* — с накаткой, *7* — квадратная, *8* — квадратная с буртиком и т. д.

Для неответственных соединений применяют р е з ь б о н а р е з а ю щ и е В. (фиг. 4), к-рые при завинчивании в гладкое отверстие сами снабжают его резьбой: в мягких металлах — путем выдавливания *а,* в твердых — нарезанием *б.*

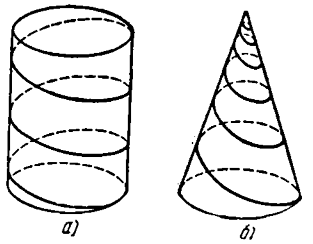
ВИНТИЛЬНЯ — см. *Столярный инструмент.*

ВИНТОВАЛЬНАЯ ДОСКА — инструмент для нарезания вручную мелких (до 5 *мм*) винтов в виде



стальной планки с рядом отверстий, снабженных резьбами (фиг.) разных диаметров с режущими кромками.

ВИНТОВАЯ ЛИНИЯ — пространственная спиральная кривая, располагающаяся на поверхности круглого цилиндра — цилиндрическая В. л. (фиг., *а*) или круглого конуса — коническая В. л. (фиг., *б*) и пересекающая все образующие под одним и тем же углом. Цилиндрическая В. л. — *геодезическая линия* на цилиндре. В параметрической форме ур-ние цилиндрической В. л.:



$$x = a\cos t, \quad y = a\sin t, \quad z = bt,$$

конической В. л.:

$$x = ae^{bt}\cos t, \quad y = ae^{bt}\sin t, \quad z = ce^{bt},$$

где *a*, *b* и *c* — постоянные.

ВИНТОВАЯ МАШИНА — машина обувного пр-ва, служащая для прикрепления подошвы к стельке винтами. Основными рабочими органами В. м. (фиг.) являются упоры, ножи и шпиндель. Упорный рог *1* прижимает подошву к верхней опорной пластинке *6* во время завинчивания винта, автоматически регулируя по толщине скрепляемых деталей длину винта, подаваемого при завинчивании гребешками *4*; ролик-транспортер *2* является упором для подошвы и устанавливает расстояние винтов от края ее, а также передвигает подошву на величину, равную расстоянию между винтами; шпиндель *3*, вращаясь вокруг своей оси, ввинчивает проволоку в скрепляемые детали; после завинчивания проволоки ножи *5* отрезают ее у поверхности подошвы.

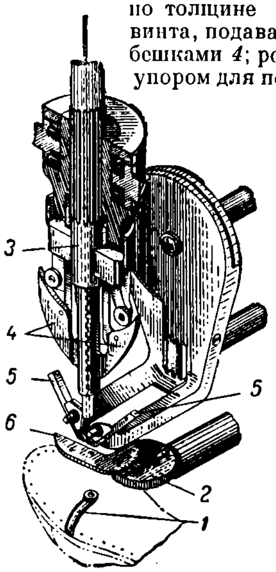
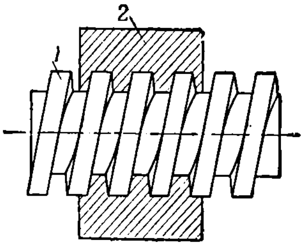


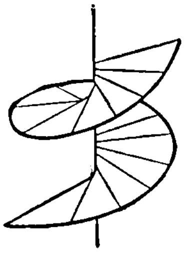
Схема рабочего органа. Винтовая машина.



Винтовая пара (схема).

ВИНТОВАЯ ПАРА — пространственная кинематическая пара, допускающая определенное винтовое движение своих звеньев *1* и *2* (фиг.), напр. винт и гайка.

ВИНТОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность, описываемая кривой — образующей, равномерно вращающейся вокруг нек-рой оси и одновременно совершающей равномерное поступательное движение вдоль этой оси. Простейшая В. п. — геликоид (фиг.) — получается, если образующая — прямая, пересекающая ось и перпендикулярная к ней. Уравнение геликоида в параметрической форме:



$$x = v\cos u, \quad y = v\sin u, \quad z = ku,$$

где *u* и *v* — переменные; *k* — постоянная.

ВИНТОВАЯ СТЯЖКА — часть тягово-сцепного прибора, расположенная снаружи буферных брусьев *вагонов* и *локомотива* и предназначенная для стягивания вручную сцепленных единиц. В. с. сохраняются только на старом подвижном составе ж. д. СССР, притом временно, до полного перехода на *автосцепку*.

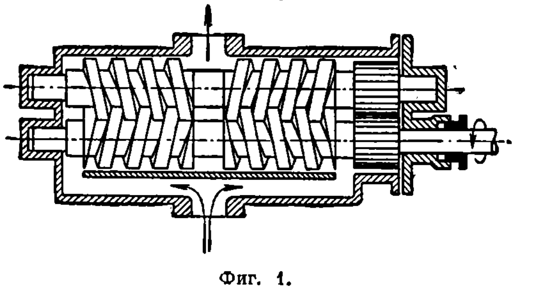
ВИНТОВКА — основное оружие солдата-пехотинца, служащее для поражения противника пулей, штыком и прикладом.

С 80—90-х годов XIX в. на вооружение всех армий принята магазинная, т. е. многозарядная, В., имеющая магазинную коробку для помещения четырех патронов. В России такая В. была сконструирована С. И. Мосиным и принята на вооружение в 1891. Неавтоматическая магазинная В. позволяет получить скорострельность до 10—12 выстрелов в минуту, действительность огня до 800 *м*; предельный полет пули до 3—5 *км* при начальной скорости пули 800—900 *м/сек*. Снайперская В. — обычная магазинная В., снабженная оптическим прицелом вместо рамочного, что увеличивает точность прицеливания и меткость стрельбы.

Автоматическая В. (см. *Автоматическое оружие*) — наиболее современное оружие пехотинца, вытесняющее неавтоматические винтовки; преимущественное распространение получает самозарядная В., имеющая сменный магазин на 10 патронов. Скорострельность достигает 25 выстрелов в минуту.

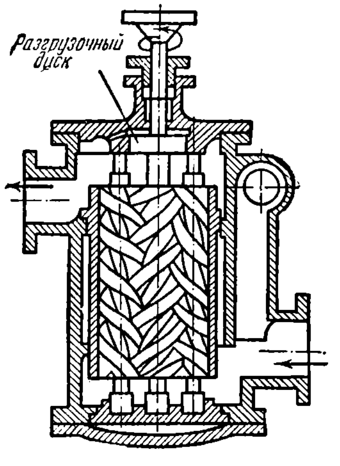
ВИНТОВОЕ ДВИЖЕНИЕ — сложное движение тела, состоящее из вращения вокруг неподвижной оси и поступательного движения со скоростью, параллельной этой оси. При В. д. любая точка тела остается во время движения на поверхности круглого цилиндра, описывая винтовую линию.

ВИНТОВОЙ НАСОС (ЧЕРВЯЧНЫЙ) — *насос*, в к-ром подача жидкости совершается по перемещающимся полостям винтовых впадин находящихся в зацеплении винтов (фиг. 1 и 2).



Фиг. 1.

В. н. способны развивать значительные давления (до 200 *ата*) и отличаются также большой производительностью. При перекачке вязких жидкостей работают

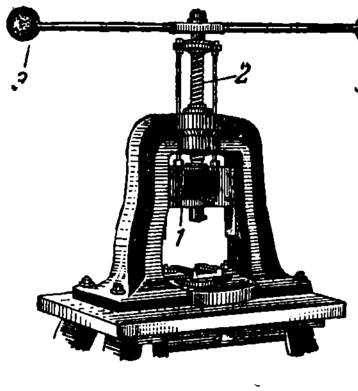


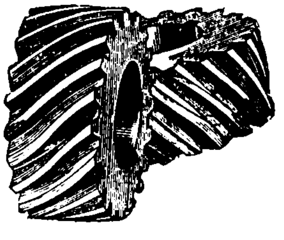
Фиг. 2.

с высоким к. п. д. Используются часто в качестве *гидронасосов*.

Применяются двухвинтовые (фиг. 1) и трехвинтовые (фиг. 2) В. н. У последних один винт ведущий.

ВИНТОВОЙ ПРЕСС — устройство для создания усилия давления посредством ползуна *1* (фиг.), перемещаемого винтом *2*, вращаемым обычно вручную. Повышение давления достигается путем использования кинетической энергии маховика или грузов *3*, соединенных с винтом и разгоняемых вручную (т. н. балансирный пресс). В. п. применяются в металлообработке для легких штамповочных и вытяжных работ, в переплетном деле и т. п.





Винтовые колеса.

ВИНТОВОЙ СПУСК — см. *Гравитационный транспорт*.

ВИНТОВЫЕ КОЛЕСА — цилиндрические косозубые зубчатые колеса, передающие вращение между скрещивающимися валами (фиг.). Ввиду точечного касания и продольного скольжения зубьев В. к. пригодны лишь для малых нагрузок и склонны к заеданию рабочих поверхностей. Заменяются гипоидными или червячными колесами.

ВИНТОМОТОРНАЯ ГРУППА — устаревшее название совокупности агрегатов систем и приспособлений, обеспечивающих нормальную работу двигателя с воздушным винтом. В понятие В. г. входили: двигатель, винт, подмоторная рама, капот, системы бензопитания, смазки, охлаждения и запуска двигателя, оборудование и приборы для управления двигателями, винтом и для контроля за их работой.

В настоящее время термин В. г. уступает место термину «силовая установка», имеющему несколько иное содержание.

ВИРИРОВАНИЕ — см. *Фотографическое вирирование*.

ВИСКОЗА — коллоидный раствор *ксантогената* целлюлозы в слабом растворе едкого натра. Вязкая сиропообразная масса желтоватого оттенка. В. имеет весьма широкое применение для пр-ва искусственного шелка, искусственного штапельного полотна и целлофана. Сырьем для пр-ва В. служит целлюлоза древесины, из к-рой в процессе обработки ее раствором едкого натра получается щелочная целлюлоза — алкалицеллюлоза. После созревания и воздействия на нее сероуглерода получается ксантогенат целлюлозы, растворяющийся в слабощелочном растворе едкого натра. Раствор ксантогената после созревания является прядильным раствором, к-рый, будучи пропущен через очень мелкие отверстия в осадительную ванну, коагулирует и дает или непрерывную нить — искусственный шелк или волокно. Вискозный шелк широко применяется в смеси с натуральным шелком и хлопчатобумажной пряжей в ассортименте женских плательных тканей, а также в трикотаже.

ВИСКОЗИМЕТР — прибор для измерения вязкости жидкости — нефтяных продуктов, масел, лаков и др. Наиболее распространенные В. основаны на принципе истечения жидкости из капиллярных трубок. Впервые В. этого типа был описан М. В. Ломоносовым. Вязкость определяется временем истечения точно отмеренного объема жидкости под давлением собственного ее веса: жидкость вытекает из металлического бачка через трубку точных размеров в измерительную колбу. Результаты определений в этих В. выражаются в пуазах, условных единицах (градусах), в секундах, либо в виде отношения времени истечения испытываемой и стандартной жидкостей. Имеются В., работа к-рых основана на измерении времени падения стального шарика определенного диаметра в трубке, заполненной испытуемой жидкостью. Существуют В., в к-рых вязкость измеряется по сопротивлению, оказываемому жидкостью вращению погруженного в нее цилиндра. Применяются В. для испытания нефтяных продуктов, смазочных масел, а также при исследовании синтетических смол, пластмасс и продуктов переработки целлюлозы. См. также *Вязкость* и *Вискозиметрия*.

ВИСКОЗИМЕТРИЯ — раздел измерительной физики, в к-ром разрабатываются методы измерения *вязкости* жидкостей, напр. масел, нефтепродуктов, а также коллоидных растворов. Измерение вязкости производится при помощи вискозиметров. Из различных методов измерения вязкости наиболее часто применяются: 1) метод истечения из капилляра и 2) метод падающего шарика.

Метод истечения заключается в том, что испытуемая жидкость пропускается через капилляр и наблюдается объем ее, протекающий в единицу вре-

мени; вязкость η можно вычислить из ф-лы Пуазейля:

$$Q = \frac{\pi R^4 P}{8L\eta},$$

где Q — объем протекающей жидкости; P — разность давлений, под влиянием к-рой жидкость течет по трубке длиной L и радиуса R. Для таких измерений служит вискозиметр, состоящий в основном из стеклянного шарика — резервуара определенного объема, напаянного на капилляр.

В методе падающего шарика применяется прибор, состоящий из стеклянной трубки с испытуемой жидкостью, в к-рой падает твердый недеформируемый шарик, напр. стальной, фарфоровый и т. п. При установившемся равномерном движении шарика вязкость жидкости определяется из ф-лы

$$\eta = \frac{2}{9} g \frac{(D' - D) r^2}{v},$$

где D' и D — плотности шарика и жидкости (среда); g — ускорение свободно падающего тела; r — радиус шарика и v — скорость падения шарика.

Для измерения вязкости смазочных масел и др. вязких нефтепродуктов применяются также вискозиметры Энглера, с помощью к-рых вязкость измеряется в условных единицах — в градусах Энглера. Числом градусов Энглера наз. отношение времени истечения 200 *см*³ испытуемой жидкости из вискозиметра Энглера ко времени истечения из того же прибора 200 *см*³ воды при 20° С.

ВИСМУТ (Bi) — хим. элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 209, порядковый номер 83. Серебристо-серый, с красноватым оттенком, металл; уд. в. 9,82, т-ра плавления 271°. Не магнитен. В. получается восстановительной плавкой предварительно обожженных сернистых (сульфидных) руд или выщелачиванием окисленных руд крепким раствором соляной кислоты. Входит в состав ряда легкоплавких сплавов, имеющих т-ру плавления ниже т-ры кипения воды. *Висмутовые руды* — висмутовый блеск, висмутит.

Главнейшие соединения В.: нитрат В. $Bi(NO_3)_3$, основная азотнокислая соль В. $BiONO_3 \cdot H_2O$. Нитрат В. применяют для получения соединений В. Основную соль В. употребляют в медицине. Окись В. (Bi_2O_3) — желтый порошок, растворима в кислотах, нерастворима в щелочах. Применяется для изготовления стекол, керамики, эмалей.

ВИСМУТОВАЯ СПИРАЛЬ — устройство для измерения сильных магнитных полей. Под действием магнитного поля электрическое сопротивление висмута увеличивается. Измеряя сопротивление спирали, помещенной в нек-рое магнитное поле, можно судить о *напряженности магнитного поля*.

ВИСМУТОВЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения металлического Bi: 1) Висмутовый блеск (бисмутинит, висмутин) Bi_2S_3 — сульфид висмута. Цвет свинцово-серый до оловянно-белого; твердость 2—2,5; уд. в. 6,4—6,6. Обычно массивный, листоватый, волокнистый. 2) Бисмутит $Bi_2O_8CO_2H_2O$ — основной карбонат висмута, землистый или в виде волокнистых корочек. Цвет белый, зеленый, желтый; твердость 4; уд. в. 7,0. 3) Базобисмутит $2Bi_2O_3CO_2H_2O$ — основной карбонат висмута. Цвет темносвинцово-серый. Встречается в плотных землистых массах. Применяется для изготовления легкоплавких сплавов, хим. препаратов, для медицинских целей и т. д.

ВИСМУТОВЫЙ БЛЕСК (бисмутинит, висмутин)— см. *Висмутовые руды*.

ВИТА-ГЛЯС (стекло жизни) — стекло, обладающее способностью пропускать ультрафиолетовые лучи.

ВИТАМИНЫ — специфические органические вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности и развития организма. В. являются нестойкими соединениями по отношению к т-ре и окислителям. Отсутствие в пище В. вызывает ряд заболеваний (авитаминозы). Для обозначения В. употребляют буквы латинского алфавита A, B, C, D, E,... Отсутствие в пище, напр., витамина А вызывает задержку в росте и болезнь глаз; витамина В — болезнь бери-бери; витамина С — цингу (скорбут), хрупкость костей, выпадение зубов; витамина D — расстройство костеобразования и др.

ВИТРАЖ — художественное плоское заполнение оконного проема из разноцветного стекла или из др. просвечивающих материалов, соединяемых металлическими прокладками. Образует живописный или орнаментальный рисунок, ярко просвечивающий в помещение; используется для оформления многих монументальных сооружений.

ВИХРЕВАЯ КАМЕРА — см. *Камера сгорания*.

ВИХРЕВОЕ ДВИЖЕНИЕ — движение нек-рого объема жидкости, при к-ром каждая его частица (бесконечно малый объем) совершает вращательное движение вокруг своей мгновенной оси, проходящей через нек-рый центр, находящийся внутри частицы. В общем случае, кроме вихревого движения, каждая частица движется еще и поступательно и деформируется. Угловую скорость вращательного движения иногда называют вихревой скоростью (движение без вихревой скорости — см. *Потенциальное движение*).

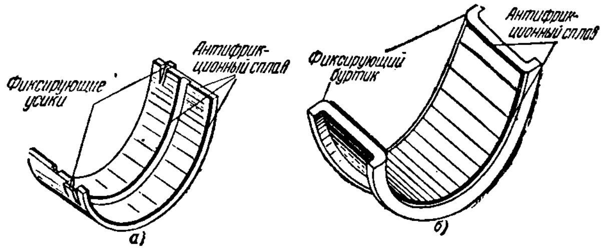
Примером движения, складывающегося из вихревого, деформационного и поступательного, может служить *турбулентное движение* и *ламинарное движение*. В ламинарном движении в прямой трубе результирующая скорость каждой частички оказывается направленной вдоль оси трубы.

ВИХРЕВОЙ СПОСОБ — см. *Нарезание резьбы*.

ВИХРЕВЫЕ ТОКИ (токи Фуко) — индукционные токи, возникающие в металлических массах при изменении пронизывающего их магнитного потока. В. т. могут возникать в сердечнике трансформатора, в различных частях электрических машин и т.д. Так как энергия, расходуемая на создание этих токов, в конечном счете переходит в тепло (что снижает к. п. д. установки и может вызвать порчу ее при перегреве), то В. т. стараются по возможности уменьшить, делая металлические части не сплошными, а набирая их из тонких металлических пластин, поверхность к-рых покрыта тонким изолирующим слоем. При возникновении В. т. в диске, вращающемся в неподвижном магнитном поле, диск испытывает торможение (см. *Ленца закон*). Это обстоятельство используется в электроизмерительных приборах для успокоения колебаний их стрелок.

ВКЛАДЫШ — часть разрезной подшипниковой втулки, охватывающей шейку или цапфу вращающегося вала, для к-рого она служит опорой. В. изготовляется из антифрикционного чугуна или из обыкновенного чугуна или стали, покрытых по рабочей поверхности слоем антифрикционного сплава, чаще всего баббитом или свинцовистой бронзой. В легких транспортных двигателях большое распространение получили тонкостенные В. (фиг., *а*), штампованные из стальной ленты, на поверхность к-рой нанесен тонкий (меньше 1 *мм*) слой

антифрикционного сплава. Перед толстостенными *б* эти В. имеют преимущество, заключающееся в ускорении



Вкладыши: *а*) тонкостенный; *б*) толстостенный.

и удешевлении как пр-ва их, так и ремонта двигателя, т. к. они не ремонтируются, а заменяются.

ВЛАГА ТОПЛИВА — вода в топливе, химически с ним не связанная. Если топливо подсушивается в лабораторных (комнатных) условиях, то оставшаяся в нем влага носит название г и г р о с к о п и ч е с к о й. Потерянная при этом влага носит название в н е ш н е й. Сумма внешней и гигроскопической влаги топлива представляет собой его р а б о ч у ю в л а ж н о с т ь. Рабочая влажность топлива определяется путем высушивания его до постоянного веса в сушильном шкафу при т-ре 102—105° С. Содержание влаги в топливе зависит от способа его добычи, транспорта, хранения и от метеорологических условий. Различные топлива содержат значительно отличающиеся к-ва влаги: каменные угли $3\div20\%$, бурые угли $28\div55\%$; торф и дрова $20\div60\%$; нефть не более $5\div6\%$.

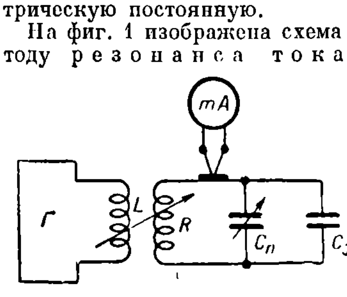
Теплотворная способность топлива в значительной степени зависит от влажности, причем она тем меньше, чем больше В. т.

ВЛАГОЕМКОСТЬ АБСОЛЮТНАЯ — отношение объема или веса воды, удерживаемой каким-либо материалом вследствие капиллярности, к объему или весу материала в сухом состоянии. Выражается в процентах.

ВЛАГОЗАРЯДКОВЫЙ ПОЛИВ — см. *Орошение*.

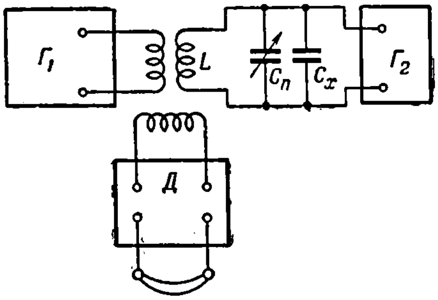
ВЛАГОМЕР — прибор для быстрого определения влажности материалов. Действие его чаще всего основано на изменении электрических свойств материалов при изменении у них влажности. При этом применяются три метода измерения: а) диэлектрической постоянной, б) омического сопротивления, в) потерь в переменном электрическом поле. Наибольшее распространение получил первый метод, основанный на том, что диэлектрическая постоянная чистой воды в 8—10 раз больше, чем сухого материала; поэтому изменение содержания влаги в материале значительно изменяет его диэлектрическую постоянную.

На фиг. 1 изображена схема В., работающего по методу р е з о н а н с а т о к а и н а п р я ж е н и я. В этой схеме *Г* — генератор, индуктивно связанный с вторичным контуром *R*. Вторичный колебательный контур имеет катушку самоиндукции *L*, конденсатор переменной емкости C_n и конденсатор с испытываемым материалом C_x. Индикатором максимума тока служит термоэлемент, замкнутый на гальванометр. В момент резонанса отклонение стрелки гальванометра достигает максимума; при этом электроемкость м. б. вычислена из довольно простого соотношения, в к-рое входят частота тока и емкость конденсатора.



Фиг. 1.

Имеются также В., основанные на методе б и е н и я. Схема такого В. состоит из генератора $Г_1$ (фиг. 2),



Фиг. 2.

работающего на определенной частоте ν', и генератора $Г_2$, частота к-рого ν'' в колебательном контуре определяется емкостью C_n и Cx.

Наложения колебаний ν_1 и ν_2 дают в детекторном контуре *Д* биения с частотой $\nu_1-\nu_2$, к-рые обнаруживаются телефоном в анодной цепи детекторной лампы. При полном равенстве частот звук пропадает, что достигается подстройкой конденсатора.

ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ ВОЗДУХА — к-во водяных паров во влажном воздухе, приходящееся на 1 *кг* абсолютно сухого воздуха. В. в. обычно измеряется в *г/кг* сухого воздуха и в технических расчетах обозначается буквой *d*.

ВЛАЖНАЯ КОРРОЗИЯ — атмосферная коррозия — разрушение поверхности металла, вызываемое химическими и электрохимическими процессами в атмосферных условиях, характеризующихся присутствием избыточного кислорода и периодическим действием на металл влаги попеременно с сухим воздухом См. *Коррозия*.

ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА — содержание водяных паров в воздухе. Для характеристики В. в. пользуются следующими величинами: а) а б с о л ю т н о й в л а ж н о с т ь ю, измеряемой давлением водяных паров (в *мм* рт. ст.) или количеством граммов паров в 1 $м^3$ воздуха; б) о т н о с и т е л ь н о й в л а ж н о с т ь ю, представляющей собой отношение давления водяных паров, содержащихся в воздухе, к давлению водяных паров, насыщающих пространство при данной т-ре, и выражаемой в %; в) у д е л ь н о й в л а ж н о с т ь ю, измеряемой содержанием паров воды в граммах в 1 *кг* воздуха, и г) в л а ж н ы м д е ф и ц и т о м, представляющим собой недостающее до полного насыщения давление паров воды. Каждой т-ре соответствует определенное наибольшее к-во водяных паров, быстро возрастающее с повышением т-ры. В. в. определяется при помощи *гигрометра* и *психрометра*.

ВЛАЖНОСТЬ ПАРА — к-во воды, содержащееся в насыщенном паре (см. *Пар водяной*). В. п. обычно измеряется в проц. от веса пара. При большой влажности пара растворенные в воде парового котла соли оседают в пароперегревателе и на лопатках паровых турбин. Это приводит к повышению т-ры стенок перегревателей, пережогу трубок, к снижению мощности и экономичности турбин, а также м. б. причиной вибрации турбин. С помощью различных сепарационных

устройств, находящихся в барабане парового котла, стремятся к уменьшению В. п., однако полностью избежать уноса воды из парового котла пока не удается. В современных котлах В. п. не превосходит 0,1—0,2%.

ВМЕСТИМОСТЬ СУДНА — условный объемный показатель размеров судна. В эксплуатации гражданских судов принята международная регистровая вместимость, исчисляемая в *регистровых тоннах*. Валовая регистровая, или брутто, В. с.— полный объем корпуса судна с надстройками за вычетом двойного дна (см. *Второе дно*) и нек-рых служебных помещений. Чистая регистровая, или нетто, В. с. в основном выражает объем, к-рый можно использовать под грузы и пассажиров.

ВНУТРЕННЕЕ ДАВЛЕНИЕ ГАЗА ИЛИ ЖИДКОСТИ — результат междумолекулярного взаимодействия, достигающий у жидкостей нескольких тысяч атмосфер. В уравнении состояния реального газа Ван-дер-Ваальса $\left(p+\frac{a}{v^2}\right)(v-b)=RT$ выражается членом $\frac{a}{v^2}$. В этом уравнении: p — внешнее давление; v — объем газа; T — абсолютная т-ра; R — универсальная газовая постоянная; a — константа; b — поправка на собственный объем молекул. При увеличении объема (расширении) внутреннее давление уменьшается и обращается в нуль при переходе газа в идеальное состояние. См. *Газ*.

ВНУТРЕННЯЯ КОНВЕРСИЯ — переход возбужденного *атомного ядра* в нормальное состояние без испускания *гамма-лучей* с непосредственной передачей энергии одному из электронов собственной атомной оболочки или с рождением пары электрон — позитрон. При В. к. часто не все γ-лучи выбивают электроны из собственной оболочки атома и не из всех оболочек выбиваются электроны одинаково. Обширные исследования законов В. к. провели советские физики бр. Алихановы, акад. Д. В. Скобельцын, А. С. Завельский, Б. С. Джелепов, Г. Д. Латышев, В. Б. Берестецкий и др. Спектры В. к. могут стать мощным средством анализа, аналогичного оптической *спектроскопии*.

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ — энергия данного тела, зависящая от его внутреннего состояния. В. э. вещества в данном агрегатном состоянии — газа, жидкости или кристалла — является суммой энергии междумолекулярных и внутримолекулярных взаимодействий и энергии теплового (хаотического) движения молекул (см. *Броуновское движение*), определяющейся т-рой. В. э. системы тел или многофазной системы включает, кроме В. э. отдельных тел, еще и энергию молекулярного взаимодействия, сосредоточенную в тонких пограничных слоях у поверхностей раздела между этими телами, т. е. их поверхностную энергию.

ВНУТРИЗАВОДСКИЙ ТРАНСПОРТ — см. *Заводской транспорт*.

ВНУТРИПОСТРОЕЧНЫЙ ТРАНСПОРТ — перемещение строительных материалов и изделий в пределах строительной площадки, а также доставка к ней этих материалов и изделий с обслуживающих ее баз, заводов, карьеров, полигонов и т. п. См. *Механизация строительных работ*.

ВОГНУТОСТЬ — см. *Выпуклость и вогнутость*.

ВОДА (H_2O) — соединение водорода с кислородом, мол. в. 18,016. Для получения чистой В. подвергают перегонке или обессоливанию природную В. В. бесцветна, при 4° С имеет наибольшую плотность (принята за единицу). В. характеризуется наибольшей удельной теплоемкостью из всех тел: при 15° она равна 1,0 *кал*. Чистая В. очень плохо проводит электрический ток, т. к. мало диссоциирована на ионы. В. замерзает при 0°, кипит при 100° С (760 *мм* рт. ст.). Теплота парообразования 539 *кал/г*. Плотность льда при 0° С равна 0,9167. Скрытая теплота плавления льда 79,7 *кал/г*. В. образуется из элементов с выделением 69 000 *кал* на 1 грамм-молекулу (18,016 *г*). При высоких т-рах В. частично распадается по ур-нию $2H_2O \rightleftarrows 2H_2+O_2$.

Щелочные металлы разлагают В., выделяя водород, напр. $2K+2H_2O=2KOH+H_2$.

В. разлагается электрическим током в присутствии веществ, повышающих ее электропроводность, напр. H_2SO_4. Раскаленное железо реагирует с В. по ур-нию $3Fe+4H_2O \rightleftarrows Fe_3O_4+4H_2$, выделяя водород. С углем при 1000° В. образует окись углерода и водород (см. *Водяной газ*). Магний и кальций разлагают В. аналогично щелочным металлам, но медленнее. Хлор и фтор (на свету) разлагают В., выделяя кислород: $Cl_2+H_2O=2HCl+O$, причем в качестве промежуточного продукта образуется $HClO$. В. — прекрасный растворитель для многих кислот, оснований, солей и органических соединений, напр. сахара, спирта, ацетона; жиры и углеводороды в ней плохо растворимы. Из газов в В. плохо растворимы водород, азот, кислород и относительно хорошо — углекислый газ, аммиак, хлористый водород и сернистый газ. В. образует гидраты, напр. с солями; часто играет роль катализатора. Растворы в В. многих кислот, оснований и солей проводят электрический ток, т. к. в них находятся ионы, на к-рые распадается растворимое вещество.

Вода тяжелая — В., содержащая примесь воды более плотной, с мол. в. 20, в состав к-рой входит не обычный водород, а его изотоп — тяжелый водород (дейтерий) с ат. в. 2. Образуется при дробной перегонке В., при ее электролизе; т-ра кипения тяжелой В. 101,42°, замерзает при 3,8°. Имеет наибольшую плотность не при 4°, а при 11,6°. В 5 *л* обыкновенной В. содержится около 3 *мл* тяжелой В.

ВОДА ГАЗОВАЯ — см. *Подсмольная вода*.

ВОДА ЖАВЕЛЕВАЯ — белильная жидкость, получаемая пропусканием хлора через растворы соды или поташа или обменным разложением раствора белильной извести с содой или поташем. Иногда В. ж. неправильно называют раствор гипохлорита натрия, получаемого электролизом раствора поваренной соли без диафрагмы. В. ж. содержит хлорноватистую кислоту и употребляется для беления льняных и хлопчатобумажных тканей и джута.

ВОДА ПИТАТЕЛЬНАЯ — см. *Водоподготовка*.

ВОДА ПРОДУВОЧНАЯ — см. *Продувка котла*.

ВОДКА КРЕПКАЯ — устаревшее название азотной кислоты.

ВОДКА ЦАРСКАЯ — смесь одной части азотной кислоты HNO_3 и двух-трех частей соляной кислоты HCl. Жидкость красно-коричневого цвета и характерного запаха, содержит хлористый нитрозил, растворяет золото, платину и мн. др. металлы, нерастворимые в каждой из этих кислот в отдельности. Сильный окислитель. Применяется при анализе и в пр-ве платины.

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО — совокупность государственных, технических и экономических мероприятий, имеющих целью наиболее рациональное и всестороннее использование природных водных ресурсов при помощи *гидротехнических сооружений*. Центральными задачами В. х. являются перераспределение воды и регулирование водных запасов с подачей воды в места с ее недостатком и отводом воды из мест с ее избытком. В круг ведения В. х. входят следующие отрасли: 1) гидроэнергетика — гидроэлектрические станции, использование приливно-отливной энергии морей и

океанов; 2) сельскохозяйственная гидротехника — орошение, обводнение, осушение и пр.; 3) водный транспорт — судоходство, лесосплав; 4) санитарная гидротехника — водоснабжение, канализация, санитарное благоустройство территорий, бальнеологическое использование минеральных вод и пр.; 5) хозяйственное использование вод — рыбоводство, охота, добыча водной флоры, солей и пр.; 6) борьба с водной стихией — защитные мероприятия от наводнений, разрушения берегов, размывов почвы и пр.; 7) оборонная гидротехника — система водохозяйственных мероприятий оборонного значения.

Проведение водохозяйственных мероприятий основано на определении наличных водных ресурсов и составлении *водного кадастра*, общего плана использования вод, изысканиях, проектировании и строительстве отдельных водохозяйственных объектов, эксплуатации сооружений.

Отдельные отрасли В. х. тесно взаимосвязаны, вопросы использования водных ресурсов разрешаются с учетом необходимости удовлетворения нужд разных отраслей народного хозяйства в соответствии с планом и перспективами дальнейшего развития водопотребления, увязанными с планами экономического развития отдельных районов и комплексным использованием водных ресурсов.

В основу планирования В. х. берется водный баланс района. В зависимости от местных условий в каждой водохозяйственной проблеме одна или две отрасли водопользования являются ведущими. Нередко интересы одной отрасли В. х. могут находиться в противоречии с интересами других отраслей; наиболее целесообразное решение вопроса в интересах народного хозяйства в целом возможно лишь в условиях социалистического общества.

К числу крупнейших и комплексных водохозяйственных проблем, успешно осуществляемых в СССР, относятся, в частности: а) проблема Большой Волги, включающая использование водных ресурсов всей Волги, ее притоков и смежных бассейнов — *гидроэнергетика*, водный транспорт, орошение, рыбное хозяйство; б) проблема Большого Днепра — гидроэнергетика, водный транспорт, орошение, осушение, водоснабжение, рыбное хозяйство и др.

ВОДНЫЕ ПУТИ — естественные или искусственные водоемы, используемые для целей водного транспорта. В. п. разделяются на внешние — морские, океанские, и внутренние — речные и озерные. Внутренние В. п. разделяются на естественные, к к-рым относятся реки и озера в их естественном состоянии, и искусственные, к к-рым относятся шлюзованные реки, судоходные *каналы* и искусственные озера — *водохранилища*. К естественным морским В. п. относятся: океаны, моря, заливы, проливы, устья рек, доступные для морских судов. К искусственным морским В. п. относятся: морские соединительные каналы, морские каналы для подхода к портам и каналы, проникающие вглубь страны.

В период пятилеток выполнены значительные работы по увеличению протяженности, усилению флота и реконструкции сети внутренних водных (речных) путей нашей Родины.

Длина эксплуатируемых речных В. п. увеличилась с 45 тыс. *км* (1913) до 115 тыс. *км* (1950), а их протяженность, обставленная освещенными знаками, допускающими плавание в ночное время, увеличилась с 36 тыс. *км* (1913) до 73 тыс. *км* (1941). Протяженность освоенных лесосплавных В. п. превышает 250 тыс. *км*.

По протяжению освоенных речных В. п. СССР занимает первое место в мире, превышая длину судоходных рек США (53 тыс. *км*), Германии (12 тыс. *км*), Англии (7,5 тыс. *км*) и др. стран Западной Европы, вместе взятых.

Кроме коренного улучшения естественных В. п. были построены в короткие сроки новые искусственные В. п. (фиг.) — Беломорско-Балтийский канал имени Сталина (1933), канал имени Москвы (1937) и Волго-Донской судоходный канал имени В. И. Ленина (1952),

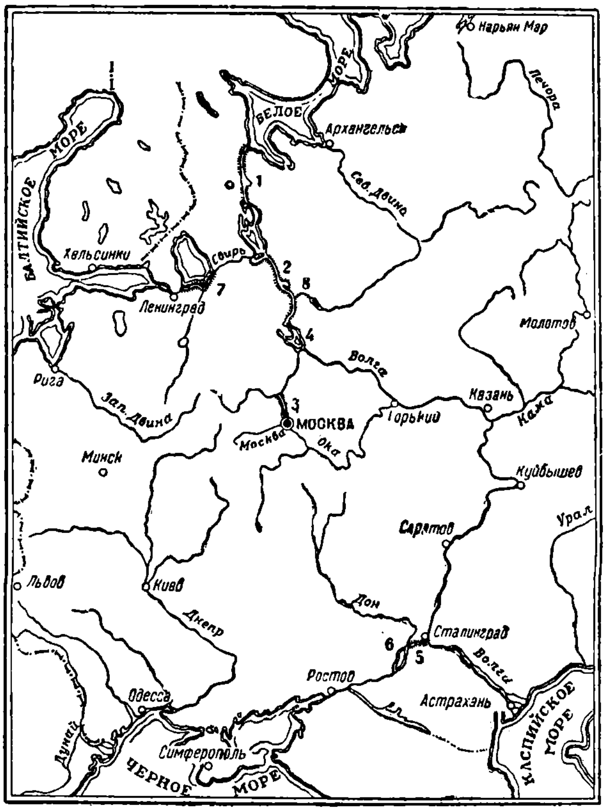


Схема главных водных путей Европейской части СССР.

являющиеся сооружениями мирового масштаба и представляющие собой сложные комплексы различных гидротехнических сооружений — плотин, гидроэлектростанций, насосных станций, шлюзов, водоспусков, мостов, паромных переправ, заградительных ворот и др.

Беломорско-Балтийский В. п. *1* длиной 227 *км*, осуществляя внутреннюю водную связь между Балтийским и Белым морями, сократил путь по сравнению с внешним морским между этими морями на 4000 *км* и разрешил задачу транзитного судоходства от Белого моря через систему рек и озер до Ленинграда, а посредством Мариинского В. п. *2* связал Белое море с сетью В. п. Волжского, Камского и Московско-Окского бассейнов, способствуя мощному культурно-экономическому развитию Карелии.

Канал имени Москвы *3* длиной 128 *км* кардинально разрешил проблемы водоснабжения столицы, обводнения р. Москвы и создания глубоководного выхода на Волгу, открыв широкие перспективы для дальнейшего развития судоходства. До постройки

канала В. п. из Москвы до Ленинграда составлял 2600 *км*, а после постройки протяженность его сократилась до 1380 *км*. Последовавшее затем сооружение Угличского и Щербаковского гидроузлов и образование Рыбинского водохранилища *4* емкостью свыше 25 млрд. $м^3$ значительно улучшили условия судоходства не только на Верхней Волге, но и создали глубоководный путь от Астрахани до Москвы, обеспечивающий свободное передвижение наливных большегрузных самоходных барж со значительной осадкой.

Волго-Донской В. п. включает не только судоходный канал *5* длиной 101 *км*, но и огромное Цымлянское водохранилище *6* емкостью до 24 млрд. $м^3$, а также нижний участок Дона. Этот В. п. является заключительным этапом претворения в жизнь научно обоснованного плана соединения Белого, Балтийского и Каспийского морей с Азовским и Черным морями, в результате осуществления к-рого создана единая воднотранспортная система Европейской части СССР, а Москва стала портом пяти морей. Благодаря Волго-Донскому В. п. используются для транзитных водных перевозок около 43 тыс. *км* судоходных путей Северо-Западной, Северной, Волжской, Донской и Днепровской речных систем. Новый В. п. освобождает ж.-д. транспорт от перевозок ряда массовых грузов в наиболее напряженных направлениях, дает максимальное использование дешевых водных перевозок и является новым мощным толчком в развитии народного хозяйства СССР.

Кроме вышеперечисленных В. п. и судоходных каналов, являющихся сооружениями мирового масштаба, проведена капитальная реконструкция Волго-Балтийского В. п. *2* и *7* длиной 922 *км*, Северо-Двинского В. п. *8* длиной 132 *км*, соединяющего приток р. Волги—Шексну с притоком р. Западной Двины — Сухоной, Вышневолоцкого и др. водных путей.

Одновременно судоходству способствовало создание судоходных шлюзованных участков на р. Волхов, Днепр, Свирь в пределах подпора, вызванного построенными на них плотинами районных гидростанций. В связи с коренной реконструкцией существующих и созданием новых магистральных В. п. на них резко изменились путевые условия, что потребовало внедрения передовых методов эксплуатации В. п. и применения новых, более совершенных типов судов.

На новых В. п. уменьшились годовые колебания горизонтов, значительно возросли гарантированные глубины, скорости течения на подпертых плотинами участках стали весьма малыми; образование значительных по площади подпертых озеровидных участков (бьефов) создало отличающиеся от речных озерноморские условия плавания.

Основной особенностью больших водохранилищ (морей Рыбинского, Цымлянского) и озеровидных бьефов вследствие большого зеркала их поверхности является возникновение волн высотой до 3 *м* при значительных скоростях ветра, а также по сравнению с обычными речными условиями нек-рое удлинение периода ледостава.

Грузо-пассажирские и буксирные речные суда нельзя допускать к плаванию при ветре силой свыше 5 баллов и производить буксировку плотов при ветре больше 4 баллов; поэтому для безопасного отстоя флота (особенно с плотами) в периоды штормовой погоды на водохранилищах создаются специальные порты-убежища на участках с наибольшей волной. Средняя продолжительность навигации, считая с момента очистки реки от льда до появления сала, колеблется для рек СССР от 170 до 260 дней (исключая нек-рые реки Закавказья и Средней Азии); применение судов ледокольного типа на новых В. п., и особенно на водохранилищах, где лед держится несколько дольше, позволяет ускорить вскрытие льда и заметно удлинить период навигации. Это подтвердилось на опыте эксплуатации первых ледокольных дизель-электрических судов на Волге в 1951, проходивших лед толщиной 0,25 *м* со скоростью 15 *км/час*, без труда пробивавших лед толщиной 0,5 *м* и преодолевавших двухметровые торосы.

Постепенная замена колесных судов винтовыми, грузовых деревянных — металлическими, применение судов с высокими мореходными качествами, грузовых пароходов и теплоходов с установками пара высокого давления, а также применение быстроходных дизелей позволят существенно снизить основные присущие В. п. недостатки—перерывы в работе зимой и меньшую скорость доставки грузов. Скорость движения дизель-электрических судов на 25% выше по сравнению со скоростью существующих пассажирских судов; самоходный грузовой флот (сухогрузовые теплоходы) развивает скорость движения по течению до 600 *км* в сутки. В свою очередь коренные изменения в речной обстановке, установка маяков и щелевых створов высотой до 50 *м*, замена речных бакенов озерными буями, автоматизация и электрификация знаков обстановки резко повысят надежность и регулярность плавания на В. п.

Проведенные грандиозные работы по реконструкции и строительству В. п. привели к увеличению речных перевозок за период 1940—1950 на 38%. Несмотря на значительный ущерб, нанесенный В. п. во время Великой Отечественной войны, они обеспечивают срочность, регулярность и массовость перевозок.

В условиях планового социалистического хозяйства в отличие от капиталистических условий отсутствует конкуренция между отдельными видами транспорта и имеет место целесообразное распределение грузов между ж.-д., автомобильными и В. п. сообщения, к-рые взаимно дополняют друг друга, являясь составными частями единой системы путей сообщения, обслуживающей социалистическое народное хозяйство СССР.

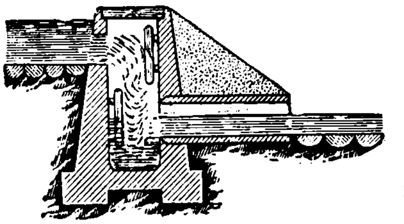
ВОДНЫЙ КАДАСТР — общий систематический свод основных гидрологических и водохозяйственных сведений о водных ресурсах и водных объектах. Планомерным изучением водных объектов занимается гидрометеорологическая служба (ГУГМС), составляющая В. к. для планового и комплексного использования водных ресурсов.

В. к. СССР состоит из: а) справочника по водным ресурсам, представляющего их краткое систематическое описание; б) каталога основных сведений о ресурсах с формулярами характеристик отдельных объектов; в) гидрологического атласа СССР.

ВОДОБОЙ — 1. Часть *флютбета* плотины или *водоспуска*, воспринимающая струю воды, переливающуюся через *водослив* или через затворы. В. предохраняет сооружения от размыва в месте наибольших скоростей потока и принимает на себя удары воды и различные усилия от сооружения (от ферм, затворов и пр.). Обычно В. представляет собой массивную бетонную плиту, являющуюся продолжением тела плотины, называемую водобойным полом. Иногда В. устраивается в виде *водобойного колодца* — укрепленного от размыва углубления, погашающего энергию воды, низвергающейся вниз с плотины или перепада.

2. См. *Гидромонитор*.

ВОДОБОЙНЫЙ КОЛОДЕЦ — гидротехническое сооружение, предназначенное для погашения живой силы движущейся по лотку или канаве воды при сбросе ее со значительной высоты. В. к. представляет собой шахту с верхним входным и нижним выходным боковыми отверстиями, причем выходное отверстие расположено несколько выше дна шахты (фиг.). Образующаяся при этом водяная подушка погашает живую силу воды, вследствие чего обеспечивается небольшая скорость течения ее при выходе из В. к.



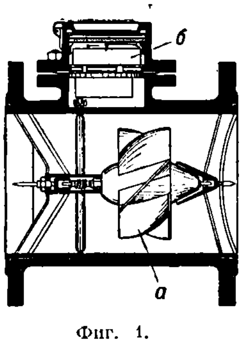
ВОДОВОД — водопроводящее сооружение для подачи воды от мест ее забора к месту потребления для использования в определенных водохозяйственных целях. В *гидроэнергетике* В. обычно называют деривационные напорные сооружения (трубопроводы, штольни), реже — безнапорные сооружения (каналы, лотки, туннели), подающие воду от головного к станционному узлу (см. *Гидроэлектрическая станция*). В водоснабжении В. называют трубопроводы значительного протяжения, транспортирующие воду от водоприемных сооружений в города или промышленные центры. Во избежание перерыва водоснабжения устраивают не менее двух В.

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ — основной весовой показатель размеров судна, выраженный в *т* веса воды, вытесняемой судном в данном состоянии, и равный суммарному весу судна и его нагрузки.

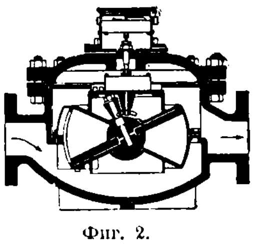
В СССР В. измеряется в тоннах, за границей — часто в английских тоннах. 1 англ. тонна равна 1,016 *т*. Для грузовых судов наиболее употребительным показателем является дедвейт, или валовая грузоподъемность при погружении судна по определенную *грузовую марку*.

ВОДОКОЛЬЦЕВОЙ НАСОС — см. *Вакуум-насос*.

ВОДОМЕР — прибор, измеряющий к-во протекшей через него воды. В. устанавливаются на водопроводах для расчетов с потребителями или для контроля над расходом воды в промышленных аппаратах. По способу действия различают: 1) крыльчатые и турбинные В. (фиг. 1), в к-рых протекающая вода вращает крыльчатое колесо или турбинку *а*, приводящие в движение стрелки счетчика *б*; 2) объемные В. (фиг. 2) с поршневыми механизмами различных систем,

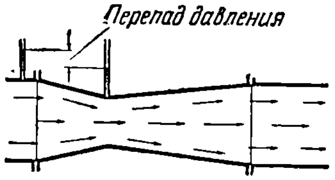


Фиг. 1.



Фиг. 2.

пропускающими за каждый ход поршня определенный объем жидкости, и 3) В., в к-рых расход воды определяется по ее скорости, зависящей от разности давлений перед соплом и в его наиболее узком сечении (фиг. 3). В. этого последнего типа в отличие от двух первых нуждаются в особых интегрирующих устройствах для определения суммарного прошедшего через них объема воды. Наибольшей точностью отличаются объемные В.;



Фиг. 3.

крыльчатые В. весьма просты по конструкции; В. сопловые пригодны для измерения очень больших расходов воды. См. *Расходомерное сопло* и *Расходомерная труба*.

ВОДОМЕРНОЕ СТЕКЛО — см. *Водоуказательное (водомерное) стекло*.

ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ — место на водном источнике, оборудованное для регистрации состояния уровня воды в нем. На простых В. п. записи уровня производятся определенное число раз в день по специальной водомерной рейке, на самопишущих — колебания уровня автоматически регистрируются *лимниграфом*.

ВОДОМЕТНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ — *судовой движитель*, при к-ром движение судна осуществляется за счет силы реакции струи воды, засасываемой мощным насосом из-за борта и отбрасываемой им в направлении, противоположном движению судна. Применяется редко, преимущественно на судах, плавающих в условиях мелководья.

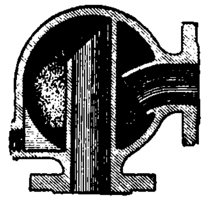
ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ ПЕРЕБОРКИ — стальные переборки, подразделяющие внутренний объем судна на ряд не сообщающихся между собой водонепроницаемых отсеков. Все отверстия в В. п. снабжаются плотно закрываемыми дверями, к-рые снабжаются устройствами для закрывания их с палубы или мостика. Расположение и требуемое число В. п. гражданских судов устанавливаются международными соглашениями и правилами Морского регистра СССР или иностранных классификационных обществ и уточняются расчетом для обеспечения непотопляемости судна.

ВОДОНОСНОСТЬ РЕКИ — изменение характерных величин поверхностного и подземного стока воды за определенный промежуток времени от истока до устья реки. Оценка В. р. производится за периоды естественных циклов в жизни реки, обычно за сезон (напр., половодье, межень),— *гидрологический год* и многолетний гидрологический период.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ — см. *Подземные воды*.

ВОДООБИЛЬНОСТЬ РУДНИКА — объем притекающей в рудник воды, приходящийся на 1 *т* добываемого полезного ископаемого. В. р. колеблется в весьма широких пределах и составляет для Донбасса в среднем 2—2,5 $м^3/т$.

ВОДООТДЕЛИТЕЛЬ — прибор, устанавливаемый на паро- или газопроводе для отделения захваченной потоком капельно-жидкой воды или образовавшейся при конденсации пара в холодном трубопроводе. Сепарация воды в В. происходит под действием центробежной силы, образующейся при резком изменении направления потока



Водоотделитель.

внутри прибора (фиг.). Ударяясь от стенки или перегородки внутри В., капли воды стекают в нижнюю часть В., откуда и удаляются *конденсационным горшком.*

ВОДООТЛИВ РУДНИЧНЫЙ — совокупность мероприятий по удалению воды из горных выработок. В. р. наиболее часто производится с подъемом воды на поверхность, а также при вскрытии месторождения *штольней* — самотеком. Многие шахты имеют главный водоотлив, предназначенный для откачки суммарного притока воды в шахту, и вспомогательный — для перекачки воды из отдельных участков шахты в водосборник главного водоотлива. Главная водоотливная установка сооружается почти всегда около подъемного ствола, к к-рому откаточные выработки имеют нек-рый наклон. Подземные выработки для водоотлива состоят в основном из водосборников и насосных камер. Водосборники служат резервуарами, из к-рых насосы забирают воду, и отстойниками. Вода к водосборнику притекает обычно по водоотливным канавкам, к-рые устраиваются вдоль откаточных выработок.

ВОДООТЛИВНАЯ СИСТЕМА — часть трюмной *судовой системы*, служащая для удаления больших количеств воды, влившейся в судно при аварии или повреждении. В. с. рассчитывается на откачку воды в течение 1—2 час. после заделки пробоины судовыми средствами. В специальных судах — ледоколах, спасательных буксирах и пр., устанавливается спасательная система для оказания помощи судам, потерпевшим аварию. Насосы, обслуживающие В. с., должны приводиться независимо от основной силовой установки и работать в затопленных отсеках. В грузовых судах обычно используются циркуляционные насосы конденсаторов или холодильников.

ВОДООЧИСТКА — химическая и тепловая обработка воды с целью уменьшения содержания в ней твердых частиц и растворенных солей. Твердые частицы удаляются путем отстоя или фильтрации. От растворенных солей вода освобождается путем обработки ее содой и известью или наиболее распространенным методом ионного обмена. При взаимодействии с катионитами (глауконитом и сульфоуглем) происходит реакция обмена — вода отдает соли кальция и получает соли натрия, не образующие накипи в котле. Через нек-рое время обменная способность катионитов истощается и ее восстанавливают, обрабатывая глауконит раствором поваренной соли, а сульфоуголь — слабым раствором серной кислоты.

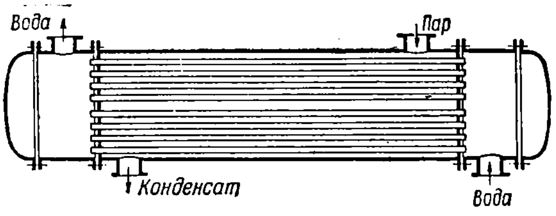
В. также можно осуществить методом *дистилляции*, т. е. путем испарения воды с последующей конденсацией. В этом случае вода освобождается от всех солей и примесей, однако подобный способ значительно дороже, чем химический. См. *Антинакипин.*

ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ — степень заполнения объема материала водой. Обычно В. материала меньше его пористости. В. определяется по разности весов материала, насыщенного водой и сухого, и выражается в процентах от веса сухого материала. В. весовое для кирпича составляет 8—20%, для плотного бетона 2—3%, для плотных каменных пород (гранит) 0,5—0,7%.

ВОДОПОДГОТОВКА — очистка воды от механических примесей и содержащихся в ней солей перед использованием ее в паровых котлах или др. аппаратах. В. у паровых котлов применяется с целью снизить накипеобразование. В химических и др. пр-вах В. применяется с целью исключить или уменьшить вредное влияние находящихся в воде примесей и солей на ход технологического процесса. См. *Водоочистка.*

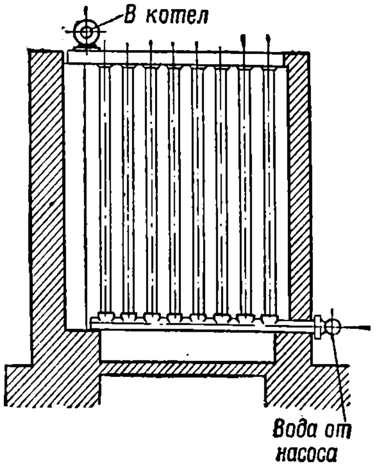
ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЬ — аппарат для подогрева воды, к-рый осуществляется паром или горячими газами.

Наиболее часто подогрев воды паром производится при передаче тепла через стенку. В этом случае



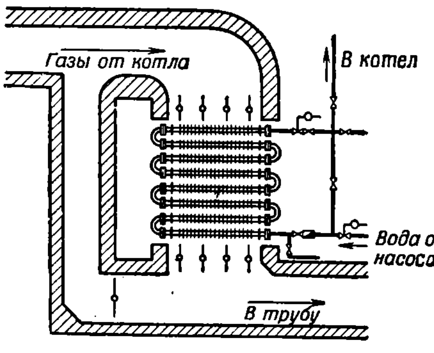
Фиг. 1.

В. имеет форму цилиндра (фиг. 1), внутри к-рого размещаются трубы. По трубам проходит подогреваемая вода, а в пространство между ними поступает греющий пар. Такие В. наз. *бойлерами.* Обычно бойлеры применяются для получения горячей воды, используемой в дальнейшем для целей *теплофикации.*



Фиг. 2.

При подогреве воды горячими газами В. делается из гладких (фиг. 2) или ребристых (фиг. 3) труб, внутри к-рых проходит вода, а снаружи — газы. Такие В. наз. водяными *экономайзерами.* Они применяются для подогрева питательной воды перед поступлением ее в паровой котел. При этом используется тепло отходящих газов кот-



Фиг. 3.

ла, что повышает экономичность котельного агрегата.

В. дают экономию топлива порядка 10—15% за счет использования тепла, уносимого в атмосферу с отработавшим паром или с отходящими газами. Кроме того, В. способствует уменьшению отложения накипи

в котле и предупреждению расстройства соединений его элементов.

Паровозные В. делаются двух типов: а) поверхностные, в к-рых передача тепла от пара воде происходит в трубчатых теплообменниках (вода проходит по трубам, а пар омывает их), и б) смешения, в к-рых вода смешивается с отработанным паром, передающим ей свое тепло.

ВОДОПРИЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ — гидротехнические сооружения, служащие для забора воды из озер и водохранилищ, рек, ручьев, а также для захвата подземных вод. В. с. применяются преимущественно в водоснабжении, орошении и гидроэнергетике. К В. с. относятся головные узлы (см. *Гидроузел*), водоприемники, водозахватные дамбы и каптажные сооружения.

При заборе воды для оросительных и гидроэнергетических целей устраиваются следующие типы водоприемников: а) открытые — с рядом отверстий, разделенных бычками и закрываемых щитами; б) глубинные — в виде закрываемых щитами отверстий, устроенных в скальных берегах или в теле плотины; в) башенные — в виде пустотелой башни с отверстиями на глубине, обеспечивающими прием осветленной воды при любом стоянии ее уровня; г) сифонные — в виде сифонного устройства, действующего без затворов и щитов; д) шпорные — в виде продольной дамбы-шпоры, обеспечивающей захват необходимого расхода воды в подводящий канал.

При заборе воды для питьевого и промышленного водоснабжения устраиваются следующие типы водоприемников: а) береговые, состоящие из незатопляемого водозаборного устройства и отдельной насосной станции, соединенных между собой галереей; б) совмещенные с соединением в одном здании водозаборного устройства и насосной станции; в) криб — в виде водозабора, расположенного в глубоком месте на нек-ром расстоянии от берега; г) ковшевые — в виде открытого искусственного затона-ковша, вырытого в пологом береге.

Термином водоприемник в осушении обозначают водоток или водоем, способный принять в себя сбрасываемую из осушительной системы воду без заметного повышения ее горизонта.

Водозахватные дамбы состоят из выдвинутых в реку против течения дамб из камня, хвороста, фашин или габионной кладки, имеющих целью направить часть потока в канал, лоток и др. для подачи ее в различных водохозяйственных целях.

Захват подземных вод для целей водоснабжения, орошения и обводнения производится т. н. каптажными сооружениями разнообразного устройства.

ВОДОПРОВОД — см. *Водоснабжение*.

ВОДОРАЗДЕЛ — линия, отделяющая водосборную площадь данной речной системы от бассейнов смежных с нею рек и охватывающая собой истоки *водотоков* рассматриваемой речной системы. Многие реки питаются водами, поступающими подземным стоком с площадей, находящихся за пределами В. данной реки.

ВОДОРОД (H_2) — хим. элемент, бесцветный горючий газ, самый легкий из всех существующих; ат. в. 1,008, порядковый номер 1. Вес 1 $м^3$ при нормальных условиях 89,87 *г* (в 14,5 раза легче воздуха), т-ра кипения жидкого В. —252,8°, критическая т-ра —239,9°; критическое давление 12,8 *ат*. В. широко распространен в природе в виде соединений — вода, нефть и т. д. Свободный В. содержится в верхних слоях атмосферы. В. выделяется при действии кислот на металлы. В момент выделения обладает исключительно высокой способностью к взаимодействию со многими соединениями (атомарный В). Применяется для синтеза аммиака, метанола, для гидрирования жиров, ароматических углеводородов, нефтяных остатков, бурых углей; служит восстановителем в пр-ве органических полупродуктов и красителей. Используется для сварки и резания металлов, для наполнения аэростатов и дирижаблей. Способы пр-ва В.: железопаровой, электролитический и конверсионный.

Железопаровой способ основан на разложении водяного пара при 500—800° металлическим железом: $3Fe+4H_2O \rightleftarrows Fe_3O_4+4H_2+370$ *ккал*: Для восстановления окислов железа производят периодически продувку контакта генераторным газом: $Fe_3O_4+4CO=3Fe+4CO_2$; $Fe_3O_4 + 4H_2=3Fe + 4H_2O$. Чистота получаемого В. не превышает 98,5%. Основной примесью является CO. Способ применяется ограниченно.

Электролитический способ состоит в разложении водных растворов солей, кислот или щелочей действием постоянного электрического тока. Процесс ведется в ваннах — электролизерах, железный корпус к-рых часто служит катодом. Анод обычно изготовляется из графита или угля. Для разделения анодного и катодного пространства применяют пористые перегородки (диафрагмы) из асбеста или цемента. Электролитический В. отличается высокой чистотой и содержит 99,8—100% H_2. При применении для синтеза NH_3 он не нуждается в особой очистке.

Конверсионный способ заключается в пропускании водяного газа над катализатором для осуществления реакции $CO+H_2O=CO_2+H_2$ с последующим отделением H_2 от CO_2.

ВОДОРОДНАЯ БОМБА — см. *Атомная (ядерная) энергия*.

ВОДОРОДНАЯ КОРРОЗИЯ — вид газовой *коррозии*, обусловленной воздействием водорода при высоких т-ре и давлении на неметаллические составляющие сплавов, напр. углерода в стали, кислорода в меди.

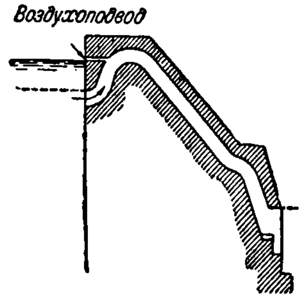
ВОДОРОДНАЯ ХРУПКОСТЬ — см. *Травильная хрупкость*.

ВОДОРОДНОЕ АККУМУЛИРОВАНИЕ — аккумулирование энергии ветра по системе А. Г. Уфимцева и В. П. Ветчинкина, основанное на том, что получаемый *ветроэлектростанцией* с генератором *1* постоянный ток поступает в электролизер *2* (фиг.), где разлагает воду на водород и кислород. Водород поступает в резервуар *3* и при недостатке энергии ветра используется для работы водородного двигателя *4* с отдельным электрогенератором.

ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ — показатель концентрации водородных ионов или степени кислотности или щелочности раствора, равный логарифму концен-

трации водородных ионов, взятому со знаком минус: pH = —lg[H⁺], где [H⁺] — концентрация ионов водорода. Для чистой воды pH=7.

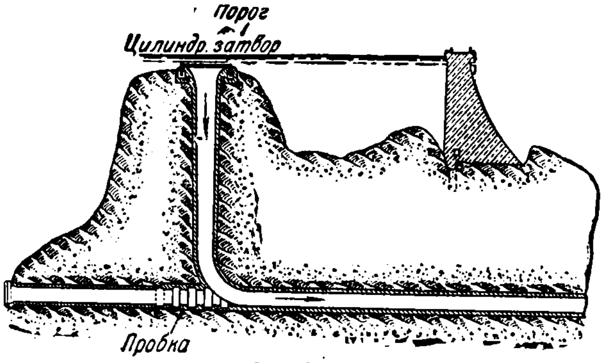
ВОДОСБРОС — гидротехническое сооружение для сброса излишних вод из водохранилищ и магистральных каналов для избежания повышения уровня воды выше расчетного предела.



Фиг. 1.

В. устраиваются также для промыва отложившихся в водоеме наносов. В. обычно снабжают в головной части затворами для регулирования выпуска воды. В. сооружаются в виде *быстротоков* или *перепадов*, а также в виде их комбинации или сифона (фиг. 1). В. обязательно устраиваются при водохранилищах, напорных бассейнах гидросиловых установок и на магистральных оросительных каналах. На период постройки плотин д. б. предусмотрены строительные В., служащие для пропуска воды в обход ограждаемой перемычками строительной площадки плотины. Часто строительные водосбросные устройства совмещаются с эксплуатационными.

В. шахтный — устройство для автоматического сброса излишних паводковых вод из водохранилищ. В шахтных В. вода переливается через кольцевой порог, иногда снабженный щитами, воронкообразной

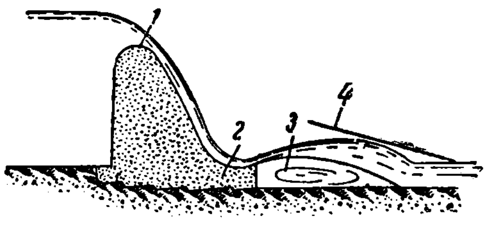


Фиг. 2.

шахты, падает отвесно вниз и отводится горизонтальным туннелем в нижний бьеф. На фиг. 2 приведен шахтный В. плотины для пропуска расхода 1130 $м^3/сек$ с высотой перепада 99 *м*.

ВОДОСЛИВ — искусственная преграда на водотоке, через к-рую переливается избыток воды водоема.

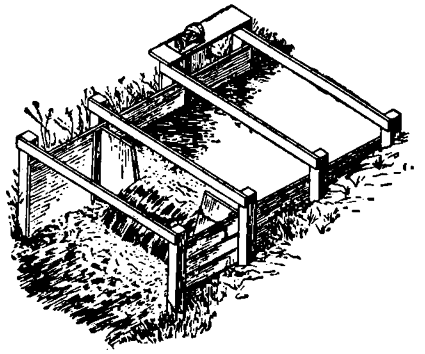
1. Гидротехническое сооружение, устраиваемое на плотинах для холостого сброса воды. Чаще всего холостой сброс воды осуществляется посредством В. на гребне *1* плотины (фиг. 1), причем вода может сбрасываться по всей длине ее гребня или части его, называемой водосливной частью. Поверхность плотины в ее водосливной части имеет обычно форму выпуклой кверху цилиндрической поверхности практического профиля; вода под действием своего веса прижимается к последней и отводится по плавно изогнутой задней части плотины *2* в нижний бьеф *4*. При отводе воды д. б. соблюдено плавное сопряжение ниспадающей с В. струи с уровнем нижнего бьефа во избежание образования донного *прыжка воды 3*. В. плотины обычно разделяется бычками на отдельные отверстия, перекрываемые щитами для возможности регулирования горизонта и величины сбросных расходов воды.



Фиг. 1.

При очень высоких бетонных и всегда при земляных и набросных плотинах В. располагается отдельно от тела плотины и устраивается в виде водосливного канала, отводящего воду в обход плотины. Отметка поверхности гребня водосливной плотины или нижней кромки мерного В. наз. *порогом* В.

2. Полный В. — поперечная стенка-порог в канале, вызывающая в движущемся потоке понижение свободной поверхности (или *перепад* воды). Полный В. устраивается для измерения расходов воды в потоках небольшого размера и при лабораторных опытах (фиг. 2). Полный В. устраивают так, чтобы боковые



Фиг. 2.

стенки русла были достаточно удалены от щек водосливного отверстия и не оказывали на края струи направляющего действия. Вырез стенки полного В. обычно бывает прямоугольного, треугольного, трапецоидального и реже кругового очертания.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ — совокупность инженерных сооружений, устройств и оборудования по сбору природной воды, ее очистке и подаче к местам потребления. Иногда совокупность всех этих сооружений, устройств и оборудования наз. водопроводом. Работа В. в большинстве случаев протекает по следующей схеме. Вода из источника В., напр. реки, ручья, озера, пруда, поступает в водоприемник, откуда по самотечной линии стекает в водосборный колодец. Из колодца вода по всасывающей линии засасывается насосом первого подъема водоподъемной станции (водокачки) и перекачивается дальше по напорной линии в очистные сооружения. Очищенная и осветленная вода собирается в резервуары, откуда по всасываю-

щей линии засасывается насосом второго подъема и перекачивается по напорной линии в водонапорную башню или резервуар. Отсюда вода поступает в разводящую — тупиковую или кольцевую — сеть, а затем через водоразборные краны, колонки и пр. устройства подается к потребителям. Водопроводная сеть состоит из *труб*, соединительных частей (фитингов) и *арматуры*.

Очистные сооружения чаще всего осуществляются по следующей схеме. Поданная насосами первого подъема в приемный бак вода стекает в смеситель, где перемешивается с раствором коагулянта, образующего в ней хлопья, к-рые, осаждаясь и увлекая с собой в осадок взвешенные вещества, ускоряют процесс осветления воды. Из отстойника вода стекает на песчаные фильтры, откуда по трубопроводу, в к-рый поступает также раствор хлора для уничтожения находящихся в воде болезнетворных бактерий, отводится в резервуар чистой воды. Улучшение качества воды для технических целей состоит в умягчении, обезжелезивании и опреснении ее. Умягчение воды производят гл. обр. для предотвращения накипи в котлах.

Различают: коммунальное (городское, поселковое и сельское), промышленное, железнодорожное и специальное В. В зависимости от требований, предъявляемых к качеству воды, В. подразделяется на хозяйственно-питьевое, производственное или техническое и противопожарное. Кроме того, различают следующие системы В.: а) общая система, когда все производственные, хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды объекта обслуживаются одним общим водопроводом; б) полураздельная система, когда часть сооружений обслуживает все нужды водопотребления, а нек-рые сооружения предназначаются отдельно для одних нужд, напр. производственных и противопожарных, и отдельно для других нужд, напр. хозяйственно-питьевых; в) раздельная система, когда устраиваются два совершенно отдельных водопровода; г) групповая система, когда несколько объектов, напр. город, ж.-д. станция и поселок при ней, обслуживается одним объединенным В. Противопожарные водопроводы бывают низкого и высокого давления. В первых подача струй воды в точки пожара производится посредством специальных передвижных насосно-силовых установок, засасывающих воду из сети через наружные пожарные гидранты. Во вторых напор в сети обеспечивается стационарными противопожарными насосами высокого давления, к-рые включаются на насосной станции на время тушения пожара.

В связи с развитием коммунального хозяйства городов и ростом промышленного строительства техника В. в СССР непрерывно совершенствуется. В. оснащается новейшим гидротехническим и пр. оборудованием.

ВОДОСПУСК — отдельное сооружение или специальное устройство в гидротехническом сооружении, служащее для: 1) полного осушения подпираемого плотиной *бьефа*; 2) выпуска излишней воды из водохранилищ с целью регулирования уровня воды. В. сооружаются в плотинах, на каналах и пр. водоемах на низких отметках и представляют обычно одно или несколько отверстий, закрываемых затворами различных типов. Основное назначение В.— обеспечить возможность полностью опорожнять водоемы с целью их очистки от наносов и донной растительности, для ремонта, промывки, облова рыбы и пр. Однако они часто одновременно выполняют функцию *водосливов* и *водосбросов*. Весьма разнообразные конструкции В. м. б. двух основных типов: открытые и закрытые (донные). Открытый В.— прорез в теле плотины, в к-ром расположены береговые устои и промежуточные опоры; между последними установлены затворы. Донный В. обычно состоит из заложенных в теле плотины труб, посредством к-рых из водохранилищ выпускается вода. В качестве В. часто используются строительные туннели, сооружаемые для отвода воды в период постройки плотин.

ВОДОСТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ — строительные материалы, имеющие коэф. размягчения (т. е. отношение прочности материала, насыщенного водой, к прочности сухого материала) больше 0,8. Природные и искусственные материалы с коэф. размягчения меньше 0,8 не могут применяться в строительных сооружениях, находящихся в воде или в сырых местах. Прочность обыкновенного глиняного кирпича после насыщения водой понижается на 20—25%.

Необожженные глиняные материалы в воде полностью размягчаются.

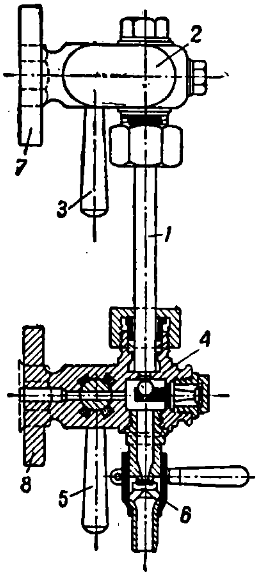
ВОДОСТОК (или ливневая канализация) — система устройств по отводу атмосферных вод с территории населенных мест, промышленных предприятий и т. п. В. состоит из открытых лотков, подземных трубопроводов, смотровых колодцев, дождеприемников и пр. Движение воды по В. происходит самотеком, для чего лоткам и трубопроводам придается соответствующий *уклон*. В. бывают бетонные, железобетонные, каменные, кирпичные, керамиковые, деревянные и земляные. По форме сечения трубопроводы подразделяются на круглые, овоидальные, прямоугольные и др. Размеры поперечного сечения трубопроводов определяются гидравлическим расчетом на пропуск максимального стока поверхностных вод, поступающих в них через дождеприемники. Дождеприемник представляет кирпичный, бутовый, бетонный или железобетонный колодец, имеющий внизу боковое отверстие для соединения с водосточной сетью и покрытый сверху железной решеткой. Отвод атмосферных вод с *крыш* зданий обычно осуществляется с помощью водосточных труб, прикрепляемых к стенам зданий с наружной стороны. В. для отвода этих вод с крыш через внутренние, обычно отапливаемые помещения наз. внутренними. В. выполняются обычно из металлических труб, через к-рые атмосферные воды попадают в канализационную сеть. Конструкция водоприемников для внутренних В. должна обеспечивать прочное и герметическое сопряжение их с *кровлей*.

ВОДОТОК — общее название для естественных и искусственных водных потоков, имеющих свободную водную поверхность: рек, ручьев, каналов, оврагов и пр.

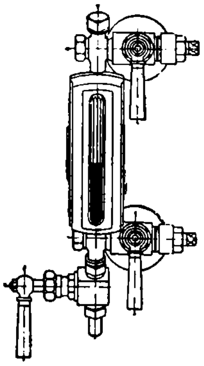
ВОДОУКАЗАТЕЛЬНОЕ (ВОДОМЕРНОЕ) СТЕКЛО — прибор, позволяющий наблюдать уровень жидкости в резервуарах. В. с. состоит чаще всего из прозрачной трубки, нижний конец к-рой присоединяется к резервуару вблизи его дна, а второй конец располагается выше верхнего допустимого уровня и остается открытым, если резервуар находится под атмосферным давлением.

В. с. паровых котлов имеет более сложное устройство (фиг. 1). Трубка *1* из жароупорного стекла закреплена в двух металлических обоймах. Верхняя *2* имеет проб-

ковый кран *3*, рукоятка к-рого видна слева. Нижняя обойма *4* снабжена двумя кранами *5* и *6*. Краны *3* и *5* служат для отключения В. с. от барабана котла, а нижний кран *6*— для продувки В. с. Верхний фланец *7* соединяет В. с. с паровым пространством котла, нижний *8*— с водяным пространством.



Фиг. 1.


Фиг. 2.

В паровых котлах часто применяют В. с. с плоскими и призматическими стеклами (фиг. 2), отличающимися прочностью, нечувствительностью к резким колебаниям т-ры и хорошей видимостью границы воды и пара.

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ГОД — годичный период, определяемый условиями работы регулирующего водохранилища, с сезонным или многолетним *регулированием стока*, обеспечивающего подачу воды потребителю.

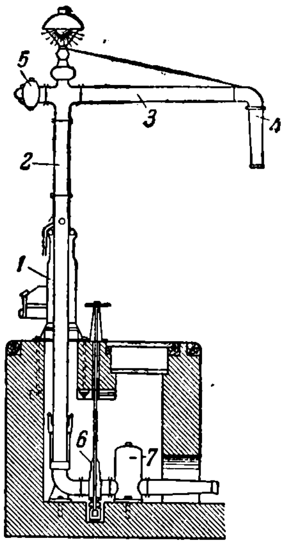
За начало В. г. принимают момент, соответствующий наполнению водохранилища до определенного высокого горизонта, после чего начинается цикл его опорожнения. Фактическое начало В. г. в разные годы приходится на различные календарные даты. В. г. имеет большое значение при расчетах регулирования стока.

ВОДОХРАНИЛИЩЕ — искусственный или естественный водоем — резервуар, образующийся большей частью после сооружения плотины поперек *водотока* или сухого тальвега. Словом В. преимущественно обозначают большие искусственные водовместилища, образуемые заграждением долин водоудерживательными плотинами. В. малой емкости обычно наз. п р у д а м и. Наполнение В. производится естественным стоком или атмосферными водами, и они играют роль регуляторов при использовании воды для различных водохозяйственных целей. В. временно задерживают часть стекающих вод (наполнение В.) в периоды половодья или увеличенных расходов с последующим выпуском их в периоды меженных или уменьшенных естественных расходов (сработка В.). В. собирают и поднимают воду для водоснабжения городов и селений, питания водой гидростанций, судоходных каналов, шлюзованных рек, обводнения, орошения земель, борьбы с наводнениями, разведения рыбы и др. промышленных целей. Сооружениями при В. являются: *плотины, дамбы*, ограждающие окрестные территории от подтопления, *водосливы* и *водосбросы, водоспуски*, обеспечивающие опорожнение В. Основными показателями В. являются его е м к о с т ь W *км*³ и площадь, затопляемая водой, или площадь з е р к а л а Ω *км*². Современные В. бывают весьма значительных размеров, напр.:

Наименование водохранилища	W км³	Ω км²
Иваньковское (Московское море)	1,07	360
Рыбинское	25,4	4550
Цымлянское	24,0	2700

ВОДОЦЕМЕНТНОЕ ОТНОШЕНИЕ — отношение веса воды к весу цемента в свежеизготовленной бетонной смеси с учетом только свободной воды, не поглощенной инертными заполнителями. Исследованиями русских ученых — проф. И. Г. Малюги (1895), проф. Н. М. Беляева (1927) и др. установлена зависимость прочности бетона от величины В. о., а именно: с увеличением В. о. прочность бетона понижается. Теоретически для твердения цемента требуется 10—20% воды от веса цемента, но практически для обеспечения достаточной пластичности бетонной смеси дают до 50—70% воды, т. е. В. о. повышается до 0,5—0,7.

ВОДЯНАЯ КОЛОНКА (гидравлическая колонка) — в ж.-д. деле устройство около пути для наполнения водой тендерных баков. В чугунной станине (фиг.) *1* проходит поворачивающийся стояк *2*, нижний конец к-рого соединяется с разводящей водопроводной сетью посредством сальника. К верхнему концу стояка прикреплена горизонтальная труба *3* с коленом *4* и противовесом *5*. Задвижка *6* управляется маховиком. У задвижки воздушный колпак *7* служит для смягчения ударов воды.

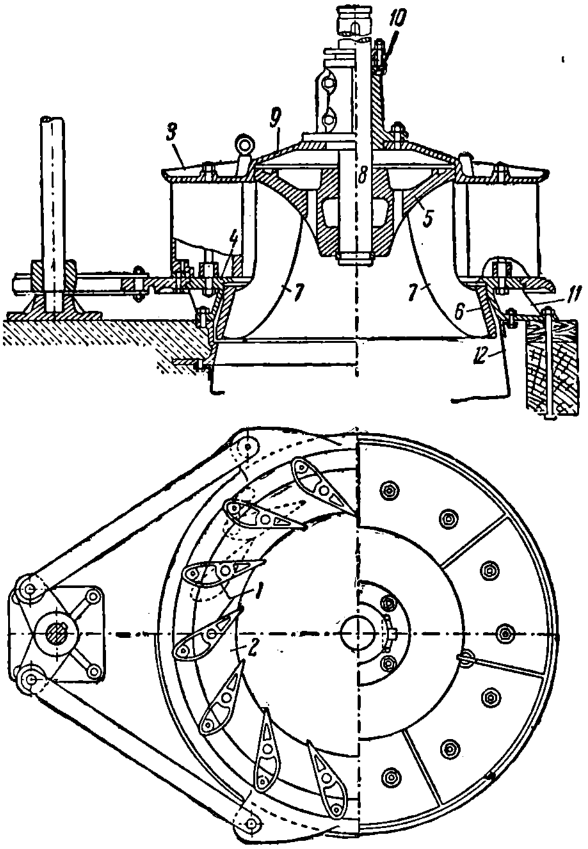


ВОДЯНАЯ ТУРБИНА (г и д р а в л и ч е с к а я) — гидравлический ротационный двигатель, преобразующий энергию воды в энергию вращающегося вала при падении ее с высоты или при понижении ее давления. В отличие от др. гидравлических двигателей (*водяные колеса*, водостолбовые машины) В. т. приводятся во вращение силой реакции воды, быстро протекающей по лопаткам, меняющей на них свою скорость течения по величине и направлению. В. т. состоит из камеры турбины, направляющего аппарата, рабочего колеса и всасывающей трубы. Вращающейся частью В. т. является рабочее колесо (ротор) с криволинейными лопатками.

В. т. с полным заполнением водой каналов между рабочими лопатками наз. п о л н о й или н а п о р н о й с избытком давления, а с неполным заполнением — н е п о л н о й или с в о б о д о с т р у й н о й. Наиболее распространенными из напорных В. т. с избытком давления являются нормальные реактивные турбины (фиг. 1) и пропеллерные турбины (фиг. 2).

Вода поступает в камеру В. т., имеющую обычно спиралеобразную форму, из напорного трубопровода или (в случае небольших напоров воды — до 10 *м*) из откры-

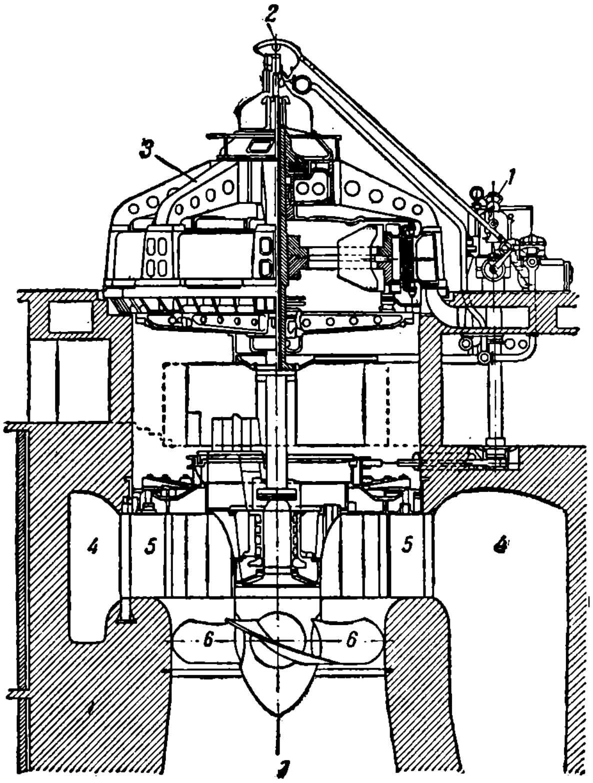
того подводящего канала. Для впуска воды (фиг. 1) из камеры турбины служит направляющий аппарат, состоящий из ряда поворотных лопаток *1* с каналами между ними *2*. Лопатки *1* укреплены между плоскими кольцами *3* и *4*— верхним и нижним ободьями направляющего аппарата. Далее вода поступает на рабочее колесо, состоящее из двух венцов-ободьев *5* и *6*, соединенных между собой изогнутыми, двоякой кривизны лопатками *7*, протекает между ними по суживающимся к выходу искривленным каналам и через всасывающую трубу отводится в нижний бьеф, в к-рый она погружена



Фиг. 1.

своим расширяющимся нижним отверстием. Верхний обод рабочего колеса *5* соединен с валом *8* турбины; уплотнение сверху достигается крышкой *9* с сальником *10*, а снизу опорным кольцом *11*, соединенным со всасывающей трубой *12*. Нормальные напорные В. т., характеризующиеся радиальным внешним подводом воды, применяются преимущественно при средних и реже при больших напорах воды в пределах 5—300 *м*.

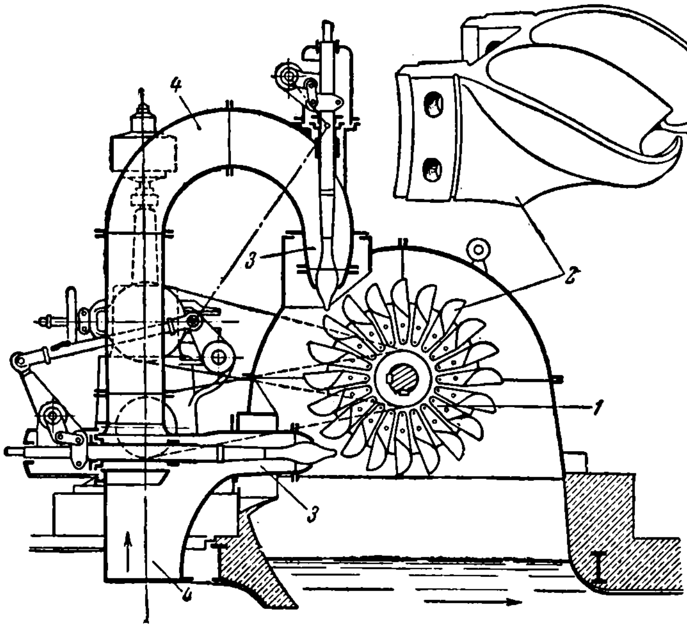
Пропеллерная (или винтовая) реактивная В. т. имеет рабочее колесо в виде самолетного воздушного или судового винта. Пропеллерные В. т. имеют радиальный или приближающийся к нему диагональный вход воды на рабочее колесо и аксиальный выход из него. Разделяются на 4 группы: 1) лопастные турбины с регулируемым направляющим аппаратом, имеющим поворотные лопатки, и неподвижными лопатками рабочего колеса; 2) турбины с регулируемыми лопатками рабочего колеса и направляющего аппарата; 3) турбины с неподвижными лопатками направляющего аппарата и регулируемыми рабочими лопатками; 4) турбины с неподвижными лопатками направляющего аппарата и рабочего колеса. Наиболее широкое применение получила вторая группа пропеллерных турбин, характерной особенностью к-рых являются автоматически вращающиеся лопатки рабочего колеса. На фиг. 2, где изображена турбина этой группы, обозначены: *1*—автоматический регулятор, *2*— регулирующая головка турбины, *3*— гидрогенератор, *4*— спиральная камера, *5*— направляющий аппарат, *6*— рабочее колесо, *7*— всасывающая труба. Установка турбины второй группы



Фиг. 2.

дороже др. типов пропеллерных турбин, но дает значительно лучший к. п. д. благодаря поворачиванию рабочих лопаток соответственно нагрузке. Поэтому применение В. т. этой группы особенно выгодно при сильно изменяющихся нагрузках и напорах. Эти турбины применяются с вертикальным валом преимущественно на низконапорных (до 35 *м*) речных *гидроэлектрических станциях* и в указанных условиях по сравнению с нормальными радиальными В. т. дают большее число оборотов и большую мощность при тех же размерах турбины. Пропеллерные турбины третьей группы, также имеющие вращающиеся рабочие лопатки, обладают к. п. д. немного меньшим, чем у второй группы, но значительно большим, чем у др. типов пропеллерных турбин. Пропеллерные турбины имеют небольшое число рабочих лопаток (обычно 4—6). Благодаря упрощению их формы и укорочению получают доста-

точно высокий к. п. д. Первая и вторая группы пропеллерных В. т. получили широкое практическое применение, четвертая — значительно меньшее распро-



Фиг. 3.

странение, третья группа — весьма малое, преимущественно на мелких гидростанциях. Пропеллерные турбины отличаются высокой пропускной способностью, успешно применяются при небольших (в пределах 3—35 *м*) напорах воды, особенно в условиях переменной нагрузки.

Из свободноструйных турбин (фиг. 3) в настоящее время преимущественное распространение имеет ковшевая В. т., состоящая из рабочего колеса *1* в виде одного диска, по ободу к-рого насажены лопатки *2*, имеющие форму сдвоенных ковшей. На последние попеременно воздействует струя из направляющего аппарата *3* (сопла), устроенного в конце напорного трубопровода *4*, благодаря чему рабочее колесо приводится во вращение. Вся энергия воды к рабочему колесу подводится в кинетической форме. Ковшевые турбины работают как с одним направляющим аппаратом — соплом, так и с несколькими соплами, обычно 1—2, и в весьма редких случаях устраиваются 3—4 сопла. Всасывающей трубы ковшевые турбины не имеют. В высоконапорных установках, в горной местности, при напорах свыше 300 *м* и небольших расходах воды применяются исключительно ковшевые турбины. Установка их возможна от напоров свыше 50 *м* и встречается в пределах 50—1800 *м*.

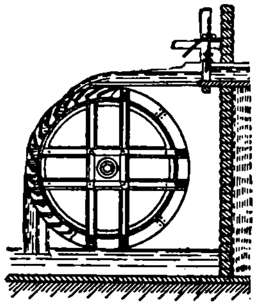
Свободноструйные В. т. располагаются почти исключительно на горизонтальных валах, напорные же В. т.— преимущественно на вертикальных и в редких случаях на горизонтальных валах.

Данную В. т. обычно характеризуют величиной к. п. д., функциональной зависимостью отдельных параметров, определяющих режим ее работы и называемых характеристиками турбины, а также коэф. быстроходности, определяющим тип турбины (см. *Быстроходности коэффициент*).

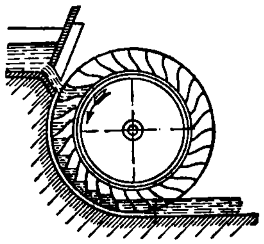
Коэф. быстроходности основных типов В. т. лежат в пределах: свободноструйная, ковшевая 12÷70; напорная, радиальная 50—450; то же, пропеллерная 300—700; пропеллерная, с поворотными лопатками 450—1200.

В. т. является одной из наиболее совершенных современных машин, процесс управления к-рой почти полностью автоматизирован; к. п. д. В. т. достигает 0,94, а мощности отдельных работающих агрегатов нормальных радиальных турбин — свыше 115 000 *л. с.*, пропеллерных и ковшевых турбин 70 000 *л. с.* На Куйбышевской и Сталинградской ГЭС устанавливается В. т. мощностью свыше 125 000 *л. с.*

ВОДЯНОЕ КОЛЕСО — простейший гидравлический двигатель, работающий под действием веса воды или ее скоростной энергии. К В. к., работающим под дей-



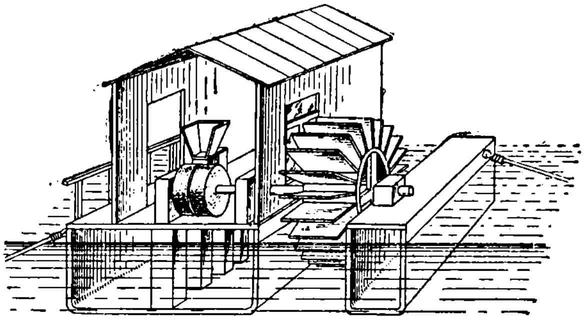
Фиг. 1.



Фиг. 2.

ствием веса воды, относятся: верхненаливное (верхнебойное), у которого вода подается сверху колеса (фиг. 1), среднебойное, у к-рого вода попадает в ковш на уровне оси (фиг. 2).

К В. к., работающим под действием скоростной энергии, относят: нижнебойное (подливное), у к-рого вода попадает в ковши в нижней части колеса; пловучее, устанавливаемое на барках, реке или канале с быстрым течением (фиг. 3).



Фиг. 3.

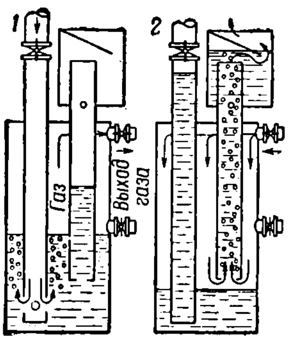
В. к. изготовляются обычно из дерева, реже — из металла, отличаются дешевизной и простотой эксплуатации; к. п. д. колес 50—70% и используемые напоры обычно 2—6 *м*.

В. к. применяются в гидромеханических установках малой мощности в местной пром-сти, для механизации с.-х. работ и т. п.

ВОДЯНОЙ ГАЗ — газ, получаемый при газификации твердого топлива в *газогенераторах* при паровом или парокислородном дутье. В. г., получаемый при газификации кокса или антрацита, содержит 5—7% CO_2; 38—40% CO; 47—50% H_2; 0,5—0,8% CH_4; 4—5% N_2. Теплота горения 2400—2600 *ккал/м³*.

Д в о й н о й В. г. получается из битуминозных топлив. При получении двойного В. г. путем газификации газы горячего дутья пропускаются только через нижнюю отшвелеванную уже часть топлива (полукокс), что устраняет потери продуктов сухой перегонки с газами горячего дутья и повышает теплотворную способность газа и к. п. д. процесса. Примерный состав: 7,5% CO_2, 32% CO; 6% CH_4; 0,5% C_nH_{2n}; 49% H_2; 5% N_2. Теплота горения 2800—3000 *ккал/м³*.

ВОДЯНОЙ ЗАТВОР — прибор, препятствующий обратному течению газа в трубопроводах, напр. в случае воспламенения ацетилена в шланге («обратный удар») при газовой сварке или резке. Постановка В. з. обязательна в каждом месте расхода горючих газов для предупреждения распространения взрывной волны. В. з. существуют низкого и высокого давления.



На фиг. изображена схема В. з. низкого давления: *1*— при нормальном расходе газа, *2*— при обратном ударе.

ВОДЯНОЙ ЭКВИВАЛЕНТ ТЕЛА — число, равное массе воды, для нагрева к-рой на 1° нужно затратить столько же тепла, что и для нагрева на 1° рассматриваемого тела. В. э. т. численно равен произведению массы тела на его теплоемкость.

ВОЕННАЯ МАСКИРОВКА — комплекс мероприятий, осуществляемых на войне войсками для введения противника в заблуждение относительно своих средств, сил, действий и намерений. Объектами В. м. являются войска, их боевая деятельность, войсковые сооружения и их эксплуатация, крупные инженерные сооружения, жилые и промышленные здания, а также отдельные участки местности и местные предметы, имеющие военное значение. В зависимости от характера объектов и их демаскирующих (выделяющихся на фоне местности) признаков В. м. использует следующие методы: сокрытие объекта, уменьшение его заметности, деформацию объекта, т. е. искажение его внешнего вида, и имитацию объекта, т. е. создание ложного объекта на др. месте, имитирующего действительный. Все эти методы применяются, как правило, в соответствующих местным условиям сочетаниях.

В. м. разделяется на естественную и техническую. Е с т е с т в е н н о й В. м. относятся маскировочные мероприятия, направленные на использование естественных условий местности для маскировочного расположения объекта, придание объекту формы, облегчающей его техническую маскировку, а также мероприятия по обеспечению маскированной эксплуатации объекта. К т е х н и ч е с к о й В. м. относятся: растительная, декоративная, световая, дымовая, звуковая и др. Эффективность В. м. достигается в зависимости от тактических задач, обусловливающих необходимость маскирования объекта, использованием возможностей естественной В. м. и в полной увязке с нею — выбором приемов технической В. м.

ВОЕННЫЕ МОСТЫ — мосты, возводимые на водных преградах во время военных действий для пропуска войск и военных грузов. Главной особенностью постройки В. м. является выполнение ее в условиях военной обстановки. Поэтому В. м. отличаются от обычных мостов конструкциями, позволяющими возводить их упрощенными методами и в самые ограниченные сроки.

По своим типам В. м. разделяются на: В. м. с ж е с т к и м и о п о р а м и (свайными или рамными); н а п л а в н ы е, в к-рых опорами служат пловучие средства — понтоны, суда, баржи, плоты, лодки; в и с я ч и е, пролетное строение к-рых подвешивается на перетянутые через водную преграду гибкие несущие элементы — канат, стальной трос.

По расположению пролетного строения над горизонтом воды водной преграды различают В. м. н и з к о в о д н ы е, т. е. возводимые без учета возможного поднятия горизонта воды в паводок, а также пропуска под мостом ледохода и судов, и в ы с о к о в о д н ы е, обеспечивающие нормальную эксплуатацию в любое время года. Высоководные В. м. рассчитываются на продолжительный срок службы, конструкции их более сложны, чем низководных. Прочность и устойчивость мостовых конструкций проверяются инженерным расчетом, исходя из заданных эксплуатационных нагрузок.

Высокие темпы наведения В. м. достигаются мастерством инженерных войск, оснащаемых необходимыми механизированными устройствами и прочим имуществом в виде т. н. *понтонно-мостовых парков*. См. также *Мосты*.

ВОЗБУДИТЕЛЬ — электрический генератор постоянного тока, обычно параллельного возбуждения, к-рый служит для питания обмоток возбуждения др. электрических генераторов. В. чаще всего сидит на одном валу с генератором, для возбуждения к-рого он предназначен.

ВОЗБУЖДЕНИЕ (электрической машины) — создание магнитного поля, необходимого для работы машины. В генераторах постоянного тока (см. *Электрические генераторы*) В. создается в большинстве случаев током, вырабатываемым самой машиной (*самовозбуждение*), а в двигателях постоянного тока — током, идущим в машину от сети. В синхронных машинах переменного тока В. создается постоянным током большей частью от специальной машины постоянного тока — *возбудителя*, насаженного на один вал с синхронной машиной. В асинхронных машинах В. создается переменным током, забираемым из сети и называемым намагничивающим или реактивным током.

ВОЗВЕДЕНИЕ В СТЕПЕНЬ — алгебраическое действие, заключающееся в умножении числа самого на себя несколько раз. При этом верны равенства:

$$(abc\ldots)^n = a^n b^n c^n \ldots, \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n},$$

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}, \quad a^m : a^n = a^{m-n}, \quad (a^m)^n = a^{mn}.$$

См. также *Степень*.

ВОЗГОНКА (сублимация) — процесс непосредственного превращения твердого тела в пар с последующим сгущением из пара в твердое тело (обычно кристаллическое), минуя при этом стадию плавления — жидкую фазу. В. применяется для очистки от примесей иода, камфоры, бензойной кислоты, нафталина, серы, нашатыря и пр. Для понижения т-ры с целью интенсификации процесса и предотвращения окисления вещества В. иногда ведут под вакуумом или в токе инертного

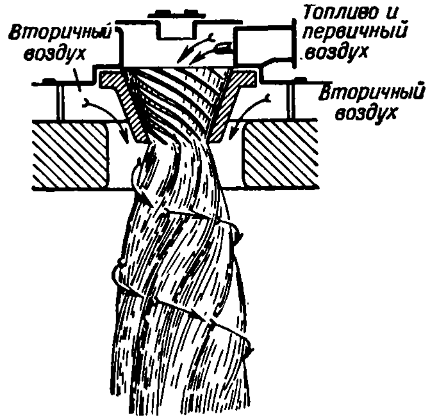
газа, напр. азота. Аппарат для В., т. н. с у б л и м а т о р, состоит из реторты, в к-рой осуществляются нагревание материала и превращение его в парообразное состояние, и камеры, где эти пары охлаждаются и, превращаясь в твердое вещество, осаждаются на охлаждаемых воздухом, водой или рассолом поверхностях.

ВОЗДУХ (атмосфера) — газообразная оболочка, окружающая земной шар. В. является средой, необходимой для жизни человека, животных и растений; содержит по объему 20,99% кислорода, 77,03% азота, 0,01% водорода и около 1% инертных газов (аргон, неон и др.). Кроме того, В. содержит небольшие к-ва углекислого газа, водяного пара, частички пыли и различные случайные примеси (напр., SO_2, NH_3) и др. В. жилых помещений и городов всегда загрязнен др. газами, твердыми частицами пыли и дыма, а также бактериями и их зародышами. Если В. жилых помещений содержит более 0,1% углекислого газа, это вызывает чувство недомогания, слабость, головную боль. Чистый атмосферный В. содержит от 0,2 до 25 *мг* пыли на 1 *м*³. Пыльный воздух содержит 200 *мг* пыли на 1 *м*³ и больше. В. содержит также бактерии и их зародыши (от нескольких десятков на 1 *м*³ до сотен тысяч).

Ж и д к и й В. имеет синеватый оттенок, по внешнему виду похож на воду, его уд. в. от 0,87 до 1,13 в зависимости от содержания кислорода. Жидкий В. начинает кипеть при —193°,5. По мере выкипания азота жидкий В. обогащается кислородом и точка кипения его повышается до —183° (точка кипения чистого O_2). Литр жидкого В. дает при 20° около 800 *л* газообразного В. При т-ре жидкого В. хим. реакции идут очень медленно, почти прекращаются, физические свойства многих тел сильно изменяются. Жидкий В. применяют в технике для получения водорода из водяного газа, при эвакуации колб электроламп, при бурении (в качестве взрывчатого вещества), для охлаждения, для добывания O_2 и N_2 в спасательных аппаратах.

Большое значение имеет В., обогащенный кислородом, т. к. его применение способствует интенсификации многих химических и металлургических процессов. См. также *Атмосфера*.

ВОЗДУХ ВТОРИЧНЫЙ — дополнительное к-во вводимого в топку воздуха для более полного сжигания



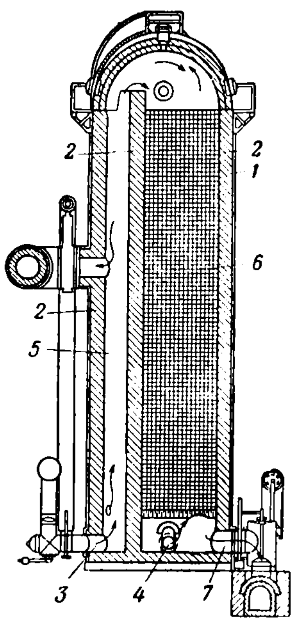
выделившихся из топлива летучих веществ. При слоевом сжигании топлива В. в. вводится в топочное пространство выше колосниковой решетки, иногда с большой скоростью (т. н. острое дутье) с целью лучше перемешать воздух с продуктами неполного сгорания топлива.

При камерном сжигании топлива В. в. вводится в топку через амбразуры для горелок (фиг.) или через специальные отверстия в стенках топки.

ВОЗДУХ РУДНИЧНЫЙ (атмосфера рудничная) — смесь газов, наполняющая подземные горные выработки. Состав свежего атмосферного воздуха, поступающего с земной поверхности, под землей может изменяться вследствие: 1) поглощения кислорода при дыхании людей, окисления пород, гниения крепи и пр., сопровождающегося увеличением содержания углекислоты; 2) выделения метана, преимущественно в угольных шахтах; 3) образования различных газов, напр. окиси углерода и окислов азота, в результате ведения взрывных работ; 4) выделения пыли. Кроме того, обычно меняются также влажность воздуха, его т-ра, давление и уд. в. Состав В. р. устанавливается путем анализа проб. Для поддержания В. р. в состоянии надлежащей чистоты и регулирования его т-ры осуществляется систематическое проветривание рудничных выработок. По правилам безопасности содержание кислорода в действующих выработках не должно быть ниже 20% по объему.

ВОЗДУХОДУВКА — *насос* для подачи воздуха под давлением от 1,1 до 2—3 *ата* в топки котлов, печей и к другим промышленным установкам. Конструктивно В. представляет собой *компрессор* низкого давления, без охлаждения, ротационного, центробежного или осевого типа. В. приводятся от электродвигателя или *паровой турбины*. В нек-рых котельных установках для привода В. используются *газовые турбины*.

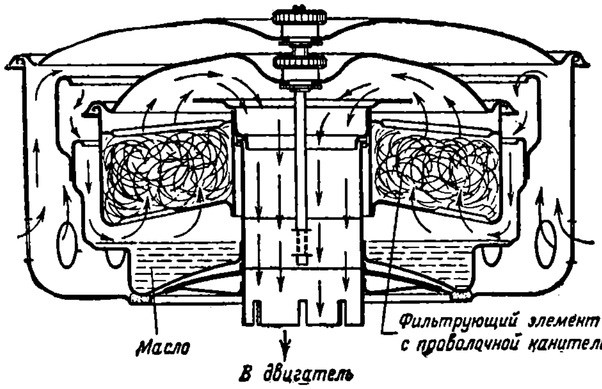
ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЬ (каупер) — устройство для нагрева воздуха, подаваемого в *доменную печь*. Воздух нагревается теплом, к-рое выделяется при сжигании газов, удаляемых из этой же доменной печи. Устройство В. показано на фиг. Здесь: *1*— железный кожух; *2*— огнеупорная кладка; *3*— газопровод; *4*— воздухопровод; *5*— канал для прохождения сжигаемого газа; *6*— огнеупорная насадка; *7*— трубопровод для выпуска сгоревших газов. Наиболее важные части В.: ш а х т а (камера горения) круглого или овального сечения; н а с а д к а, выполненная из огнеупорного кирпича, образующего сплошные каналы квадратного, прямоугольного, круглого или же шестигранного сечения; п о д н а с а д о ч н о е устройство и п о д к у п о л ь н о е пространство. Для насадки применяют кирпичи обычной, овальной или специальной формы.



В. заключен в клепаный железный цилиндрический кожух и покрыт куполообразным сводом. Внутри кожух и купол выложены шамотовым огнеупорным кирпичом. Сжигание доменного газа производится в нижней части шахты. Продукты горения поднимаются по шахте вверх, под куполом меняют направление и

опускаются вниз по вертикальным каналам насадки, после чего уходят в дымовую трубу. Когда кирпичная кладка нагреется, по этим же каналам в обратном направлении пропускается воздух, к-рый в нагретом состоянии (до 600—900°) поступает в доменную печь. Новейшие В. оборудованы автоматически регулируемыми горелками с принудительной подачей воздуха мощными вентиляторами. Каждая доменная печь обслуживается тремя-четырьмя В. (два-три — под нагревом газом, один — под воздухом). Две доменные печи могут обслуживаться семью В. Высота В. составляет 20—30 *м*, наружный диам. 4,5—8,0 *м*.

ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ — агрегат для очистки от пыли воздуха, поступающего в *двигатель внутреннего сгорания* или *компрессор*. Загрязненность воздуха пылью в значительной мере увеличивает износ зеркала цилиндра, поршня, поршневых колец и подшипников. Наиболее распространенным является масляный В., в к-ром очистка воздуха от пыли осуществляется за счет соприкосновения потока воздуха с поверхностью, смоченной маслом. На фиг. изображен подобный В.



автомобильного двигателя. Широко применяются для очистки воздуха также *циклоны*.

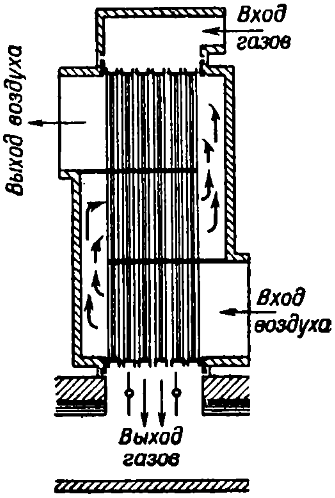
Наряду с хорошей очисткой от пыли В. не должен представлять большого сопротивления для прохода воздуха.

ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ — передвижение по воздуху аппаратов легче воздуха — аэростатов неуправляемых (см. *Аэростат* и *Стратостат*) и управляемых (см. *Дирижабль*).

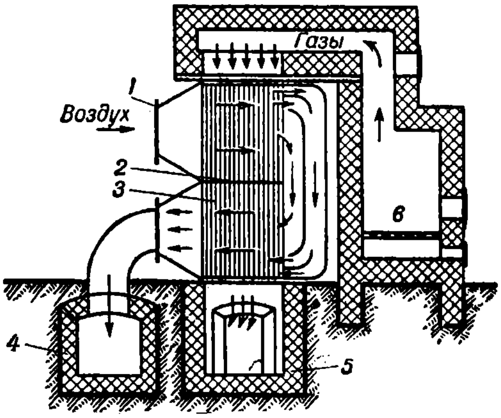
Воздухоплавательные аппараты применяются теперь для изучения атмосферы (шары-зонды, воздушные шары, стратостаты), для военных нужд (аэростаты заграждения и наблюдения, очень редко — дирижабли) и в спортивных (воздушные шары) целях. Первый подъем на воздушном шаре, наполненном горячим газом — дымом, совершил в России в 30-х годах XVIII в. С. Крякутный. Первый полет на воздушном шаре с научной целью совершен акад. Я. Д. Захаровым в 1804. В 1887 для наблюдения солнечного затмения совершил полет на аэростате Д. И. Менделеев. Дирижабли в настоящее время почти нигде не применяются. Привязные аэростаты заграждения широко использовались в Великой Отечественной войне для защиты от неприятельских самолетов городов и важных военных объектов.

ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЬ — устройство для подогрева воздуха с помощью теплоносителя, отдающего свое тепло воздуху через разделительные стенки.

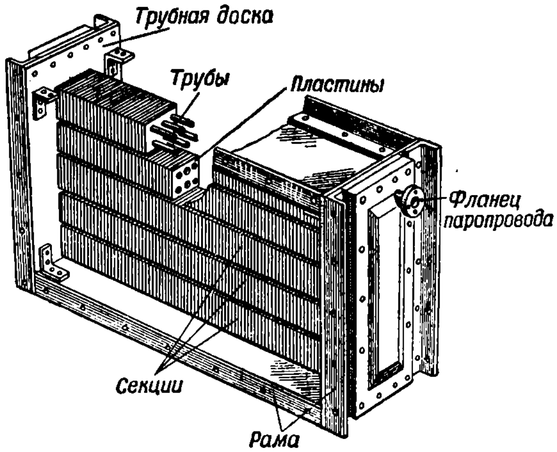
В., в к-ром для подогрева воздуха используются отработанные газы промышленных печей или котлов,



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

наз. воздушным *экономайзером*. В этом случае В. выполняется из гладких или ребристых труб, внутри к-рых проходят газы, а снаружи — воздух (фиг. 1).

В., у к-рого для подогрева воздуха используются газы, получаемые от специально сожженного для этой цели топлива, наз. огневым калорифером. По конструкции последний мало отличается от воздушного экономайзера, но изготовляется из жаростойких материалов, т. к. в этом случае часто применяются газы с высокой т-рой (до 900°).

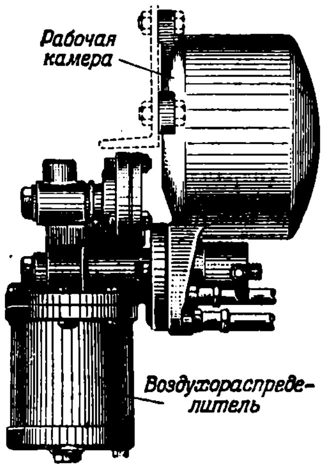
На фиг. 2 изображен огневой калорифер: *1* — вход воздуха; *2* — разделительная стенка; *3* — трубки; *4* — канал для подогретого воздуха; *5* — газовый канал; *6* — топка.

В., в к-ром подогрев воздуха производится паром, наз. паровым калорифером. Такие В. состоят из гладких или ребристых труб или из специальных чугунных фасонных деталей, соединенных в батарею (фиг. 3).

В., в к-ром подогрев воздуха осуществляется отработанным воздухом вентиляционных или сушильных устройств, наз. теплоуловителем. Такие В. по своему устройству похожи на пластинчатые экономайзеры.

Аппарат, в к-ром подогрев воздуха происходит при передаче тепла от ранее нагретой газами насадки, наз. регенератором.

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ — основной тормозной прибор, устанавливаемый на тормозной единице подвижного состава. В. располагается на пути между *воздушной магистралью*, запасным резервуаром и тормозным цилиндром (см. *Тормоз*). В. приходит в действие при изменении давления воздуха в магистрали. После зарядки тормозов сжатым воздухом понижение давления в магистрали приводит в действие рабочие органы В., к-рые соединяют при этом запасные резервуары с тормозными цилиндрами (торможение). При повышении давления в магистрали В. сообщают тормозные цилиндры с атмосферой, а запасные резервуары с магистралью (отпуск и зарядка).



В зависимости от характера изменения давления в магистрали торможение и отпуск бывают ступенчатые и полные. При разрыве поезда (магистрали), открытии стоп-крана и любом повреждении магистрали, вызывающем снижение давления воздуха в ней, все В. поезда приходят автоматически в действие, обеспечивая торможение всего поезда. Система В. определяет качества тормоза в целом; советские тормоза с В. системы Матросова (фиг.) имеют преимущества перед другими тормозами.

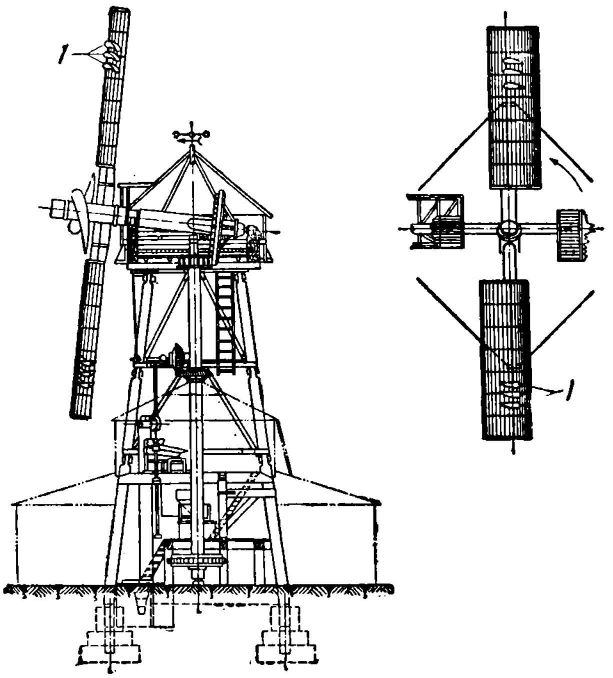
ВОЗДУШНАЯ МАГИСТРАЛЬ — в ж.-д. деле стальная труба, расположенная вдоль рамы единицы подвижного состава, на концах к-рой при выходе за буферные брусья укреплены концевые краны и резиновые рукава с соединительными головками. В. м. служит для соединения в единую воздушную цепь всех тормозов поезда. От В. м. отходят отводы к стоп-кранам и *воздухораспределителям*.

ВОЗДУШНАЯ ПРОБКА — небольшой металлический цилиндр, имеющий на наружной поверхности резьбу. В. п. закрываются отверстия, предназначенные для выпуска накопившегося в трубах и в калориферах воздуха. В. п. иногда наз. также скопление воздуха в трубопроводе, нарушающее нормальное течение жидкости или работу насосов.

ВОЗДУШНО-ЗАКАЛИВАЮЩАЯСЯ СТАЛЬ — сталь, принимающая закалку при охлаждении на воздухе. Добавление в сталь легирующих элементов (Ni, Mn, Cr, W, V, Mo и др.) способствует уменьшению *критической скорости охлаждения* и дает возможность получить структуру закаленной стали (*мартенсит*, смесь мартенсита с *аустенитом*, аустенит) при охлаждении на воздухе. К воздушно-закаливаемым относятся многие марки сложно легированных сталей: хромоникелевая, хромовольфрамовая, быстрорежущая и др. Благодаря малой скорости охлаждения закалка на воздухе уменьшает *коробление* изделий.

ВОЗДУШНЫЕ ТОРМОЗА — приспособления, применяемые на транспорте, в авиации и на ветродвигателях, в виде нескольких пластинок-открылков, к-рые при установке их в «открытое» положение подвергаются давлению встречной воздушной струи и тем самым осуществляют торможение связанного с ними механизма либо устройства.

В. т. на *ветряном двигателе* служат для защиты *ветроколеса* от разноса при буре. Конструкция В. т. на ветродвигателе, разработанная проф. Е. М. Фатеевым, представлена на фиг. Поблизости от конца



лопасти на нескольких осях, пропущенных сквозь мах, закреплены по обе стороны лопасти открылки *1* в виде слабо изогнутых пластинок. Каждая ось с парой открылков может поворачиваться в своем подшипнике на 90°. При нормальных оборотах ветроколеса открылки своими пружинами удерживаются ребром в направ-

лении вращения ветроколеса и поэтому не оказывают тормозящего действия. При увеличении же числа оборотов сверх нормального предела возросшая центробежная сила на открылках преодолевает усилие предварительной затяжки пружины и отклоняет их плоскостью поперек направления вращения. При таком положении открылки как бы загребают воздух и тормозят вращение ветроколеса до тех пор, пока обороты вновь не сделаются нормальными.

ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ — устройство для создания силы тяги, при помощи к-рой самолет, дирижабль, вертолет передвигаются по воздуху, аэросани — по земле или глиссер с В. в.— по воде. Сила тяги возникает при вращении винта с необходимой скоростью (скорость вращения В. в. на самолете примерно 1500—3000 оборотов в минуту). В. в. при помощи втулки насаживается на вал мотора. Винтом отдается не вся мощность двигателя, а только часть ее, определяемая к. п. д. винта (у самолета обычно 0,76—0,83). В. в. бывают двух-, трех- и четырехлопастные, деревянные и металлические. В будущем возможно применение многолопастных В. в. уменьшенного диаметра, вращаемых т. н. турбовинтовыми авиадвигателями. Обычно на самолетах В. в. ставится впереди двигателя.

Значительное распространение получили В. в. с изменяемым в полете шагом, что делается путем поворота лопастей, и винты-автоматы; это позволяет увеличить тягу, дальность полета, повысить потолок и улучшить скороподъемность самолета. В. в. *вертолета* наз. несущим винтом; его диаметр обычно в несколько раз больше диаметра винта самолета и вращается с небольшой скоростью, 150—400 об/мин.

Попытка применения В. в. для летательного аппарата была впервые сделана М. В. Ломоносовым в 1754, когда он демонстрировал Академии наук в Петербурге «аэродромную машину», предназначавшуюся для подъема метеорологических приборов в верхние слои атмосферы.

ВОЗДУШНЫЙ ГАЗ — газ, получаемый при газификации твердого топлива в *газогенераторах* в результате применения дутья сухим воздухом. Примерный состав В. г.: 1% CO_2; 33% CO; 1% H_2; 0,5% CH_4; 65% N_2. Теплота горения 1100 *ккал/м*^{3}. За последние годы большое значение приобретают процессы газификации на обогащенном кислородом воздухе.

ВОЗДУШНЫЙ ДУШ — вентиляционное устройство, подающее свежий воздух с определенной т-рой и скоростью к рабочим местам в цехах с большим выделением тепла.

ВОЗДУШНЫЙ ЗАЗОР — зазор между внешней поверхностью ротора или якоря и внутренней поверхностью статора или полюсных наконечников электрической машины, а также в магнитной цепи между неподвижной и подвижной ее частями любого электромагнитного аппарата (напр., в реле).

ВОЗДУШНЫЙ КОЛПАК — замкнутый, частично наполненный воздухом резервуар, сообщающийся со всасывающим и нагнетательным трубопроводами поршневых насосов. За счет упругости заключенного в В. к. воздуха выравниваются пульсации скорости и давления перекачиваемой жидкости, вследствие чего повышается к. п. д.

ВОЗДУШНЫЙ КОНДЕНСАТОР — электрический *конденсатор*, в к-ром диэлектриком служит воздух. В. к. переменной емкости, широко применяемый в радиотехнике, состоит из систем неподвижных и подвижных металлических пластин. При вращении подвижных пластин, находящихся на общей оси относительно неподвижных пластин, емкость В. к. изменяется вследствие изменения площади обкладок всего конденсатора.

ВОЗДУШНЫЙ МОЛОТ — см. *Молот*.

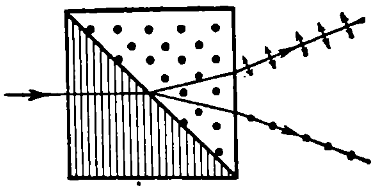
ВОЗДУШНЫЙ ПОДЪЕМНИК — см. *Пневматический подъемник*.

ВОЗМУЩАЮЩАЯ СИЛА — см. *Колебания*.

ВОЙЛОК — теплоизоляционный материал, изготовляемый из низких сортов шерсти с добавлением растительных волокон и клейстера. В. изготовляется в виде полотнищ. Объемный вес В. около 300 *кг/м*^{3}, коэф. теплопроводности 0,05 *ккал/м час град*. В. применяют для утепления перегородок, наружных дверей, концов деревянных балок, заложенных в каменные стены, и т. п. Для защиты от моли В. пропитывается 3%-ным раствором фтористого натрия с последующей просушкой. В., применяемый во влажных местах, пропитывается битумом. В. минеральный — см. *Вата минеральная*.

ВОКЗАЛ — станционное здание, предназначенное для обслуживания пассажиров. В. делятся на четыре класса в зависимости от к-ва пассажиров и др. условий, определяющих значение В. Служебные помещения и здания В. планируются с расчетом предоставления пассажирам наибольших удобств. Кроме служебных помещений (билетные и багажные кассы, залы ожидания и др.) В. имеют помещения культурно-бытового и санитарно-гигиенического назначения — красные уголки, комнаты отдыха, агитпункты, парикмахерские, рестораны, буфеты, справочные бюро и т. д. На вокзалах специально выделяются «комнаты матери и ребенка».

ВОЛЛАСТОНА ПРИЗМА — поляризационная призма, составленная из двух трехгранных призм двоякопреломляющего кристалла (исландского шпата), *оп-*



тические оси к-рых и падающий луч взаимно перпендикулярны. В. п. служит для получения двух лучей, расходящихся по разным направлениям и поляризованных взаимно перпендикулярно. На фиг. направление осей показано прямыми (параллельное плоскости чертежа) и точками (перпендикулярное к нему).

ВОЛНА — распространение колебательного движения в среде, точки к-рой взаимно связаны. Одновременно с передачей состояния колебательного движения происходит и перенос энергии из одной точки в другую.

Излучение В. происходит в том случае, если колеблющаяся система взаимодействует с окружающей средой.

В зависимости от природы колебательных процессов и свойств среды меняются и характер волн и механизм их образования. Так, образование механических волн в упругой среде обусловлено упругим взаимодействием соседних колеблющихся объемов среды; характер волн на поверхности жидкости определяется поверхностными силами; электромагнитные волны обусловлены процессами электромагнитной индукции и токами смещения и т. п.

В. характеризуются частотой ν, длиной волны λ, скоростью распространения v (эти величины связаны соотношением $\lambda\nu=v$), амплитудой колебаний, а также интенсивностью (т. е. к-вом энергии, проносимым В. ежесекундно через площадку в 1 *см*^{2}, перпендикулярную

к направлению распространения В.), пропорциональной квадрату амплитуды.

Если в среде распространяется несколько В., излучаемых одним и тем же или несколькими источниками, то имеет место явление *интерференции*, т. е. наложения В. друг на друга.

На границе двух сред с различными свойствами происходят отражение и преломление В. Если на пути В. встречается препятствие, размеры к-рого сравнимы с длиной волны, то наблюдается дифракция или рассеяние В. В случае, когда колебания происходят в направлении, перпендикулярном к направлению распространения В. (поперечные В.), существенное значение имеет поляризация В., т. е. пространственное положение плоскости, в к-рой происходят колебания. В ряде случаев распространение В. сопровождается превращением энергии колебательного движения в иные формы, что ведет к уменьшению амплитуды колебаний, т. е. к поглощению В.

Волновое движение широко распространено в природе (механические волны, радиоволны, свет, звук) и имеет большое практическое значение. См. также *Диффракция света*, *Рассеяние света*, *Частота*, *Длина волны*, *Интерференция*, *Волны* и *Волна стоячая*.

ВОЛНА СТОЯЧАЯ — волна, образующаяся при *интерференции* двух волн одинаковой частоты и одинаковой амплитуды, распространяющихся навстречу друг другу, и характеризующаяся тем, что фазы колебаний во всех точках одинаковы, а амплитуды колебаний изменяются периодически от точки к точке. При этом в нек-рых точках («узлах») амплитуда колебаний равна нулю, в других же («пучностях»), отстоящих от узлов на расстоянии, равном четверти *длины волны*, амплитуда колебаний максимальна. В. с. наблюдаются при отражении волн от препятствий. Примерами В. с. могут служить колебания струны с закрепленными концами (узлы на закрепленных концах), электрические колебания в заземленной антенне (узел напряжения и пучность тока у основания и пучность напряжения и узел тока в вершине), стоячие световые волны при отражении от зеркала и др. В. с. широко используются для измерения длины волны.

ВОЛНИСТОЕ ЖЕЛЕЗО — мягкая листовая сталь, получаемая пропуском листов толщиной 1—2 *мм* между особыми валками, имеющими по образующей цилиндров полукруглые выступы. Волнистость сообщает тонким листам повышенную жесткость. Для предохранения от ржавления волнистые листы часто оцинковывают.

ВОЛНИСТОСТЬ — см. *Свилеватость*.

ВОЛНОВОД — полая металлическая труба, предназначенная для передачи электромагнитной энергии, напр. от передатчика к антенне или от антенны к приемнику, гл. обр. на дециметровых и сантиметровых волнах. Преимуществами В. по сравнению с концентрическим кабелем являются: малое затухание, простота конструкции, удобства в эксплуатации, обусловленные отсутствием внутреннего провода. Распространение энергии вдоль В. возможно лишь при условии, когда длина волны меньше нек-рой критической волны, зависящей от размеров и формы поперечного сечения трубы.

ВОЛНОВОЙ ФРОНТ (фронт волны) — геометрическое место в среде (линия или поверхность), все точки к-рого находятся в одинаковых фазах волнового движения.

ВОЛНОЛОМ — оградительное портовое, свободно стоящее сооружение в виде *мола*, служащее для защиты рейда или гавани от волнения течений и заносов.

ВОЛНОМЕР — прибор, указывающий перемену уровня воды и вычерчивающий след волнового ее движения.

ВОЛНЫ (в длинных электрических линиях) — периодически и волнообразно изменяющееся напряжение вдоль длинной электрической линии. Если к началу длинной электрической линии подвести периодически меняющееся напряжение, напр. синусоидальное, то начало проводов линии будет периодически заряжаться то положительно, то отрицательно. Процесс зарядки от начала линии будет распространяться вдоль линии к ее концу с большой скоростью (в воздушных линиях она равна скорости света). Таким образом, те или иные пункты линии будут иметь периодически изменяющиеся потенциалы, напряжение будет волнообразно распространяться вдоль линии. От источника энергии вдоль линии побежит волна, называемая бегущей (или падающей). Бегущая волна может отразиться от конца линии; тогда вдоль линии от конца ее к началу пойдет отраженная волна. Отраженные волны будут накладываться на падающие, что может вызвать значительные изменения потенциалов тех или иных пунктов линии, в результате чего будут возникать напряжения, значительно превосходящие рабочее напряжение линии (перенапряжения). В. возникают при включении и выключении линий, резких изменениях нагрузки, коротких замыканиях и случайных замыканиях на землю; причиной их появления м. б. также атмосферные явления. Если над линией находится облако, несущее, напр., положительные заряды, то в проводах длинной линии (на участке ее под облаком) сосредоточатся отрицательные заряды, связанные с положительными зарядами облака. Если облако разрядится на соседнее приблизившееся к нему облако или на землю, то заряды, сосредоточенные на линии под облаком, больше не будут удерживаться зарядами облака, а станут перемещаться в обе стороны вдоль линии, образуя блуждающие волны. Блуждающие В. также являются причиной перенапряжений. Защитным мероприятием против них служат заземленный трос, располагаемый над проводами линии электропередачи на вершинах опор, и *разрядники*.

ВОЛНЫ МАТЕРИИ — см. *Квантовая механика*.

ВОЛОКНА ПРЯДИЛЬНЫЕ — сырье для прядильного пр-ва. В. п. отличаются особыми органическими свойствами: они должны обладать высокой прочностью на разрыв, гибкостью, упругостью, прядильной способностью и т. д. Далеко не все волокна, встречающиеся в природе, отвечают этим требованиям и м. б. использованы в прядильном пр-ве.

В. п. разделяются на натуральные и искусственные. К первым относятся: а) растительные — хлопок, лен, пенька, кенаф, кендырь и др.; б) животные — шерсть и шелк; в) минеральные — асбест. К искусственным — волокна, получаемые из: 1) растительных или целлюлозных материалов — вискозное, ацетатное и медноаммиачное волокна; 2) материалов животного происхождения — казеиновое волокно, а также волокна, получаемые из растительных белков; 3) минеральные — стеклянное волокно.

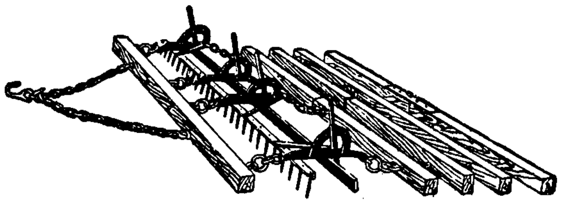
Искусственные В. п., получаемые в процессе синтеза органических веществ, наз. синтетическими. Они широко применяются благодаря своим высоким механическим свойствам. К синтетическим относятся вырабатываемое в СССР капроновое волокно, а также др. волокна, получаемые из высокополимерных смол.

ВОЛОКНИСТАЯ СТРУКТУРА — см. *Структура стали*.

ВОЛОКНО СИНТЕТИЧЕСКОЕ — большая группа волокнистых материалов, преимущественно текстильного назначения, получаемых из синтезируемых высокомолекулярных веществ в отличие от *шелка искусственного*, представляющего в основном продукты химической переработки *целлюлозы*. В. с. из продуктов полимеризации, напр. полихлорвинила, сополимера хлорвинила с винилацетатом или др. продуктами, широко используется для изготовления технических тканей, сетей и т. п. В. с. из продуктов конденсации двухосновных кислот и диамидов или двухатомных спиртов применяется для текстильных изделий, в отдельных случаях не уступающих природному шелку по своим качествам, напр. капроновое волокно.

ВОЛОКНООТДЕЛИТЕЛЬ — машина для отделения хлопковых волокон от семян. Различают два основных типа В.: валичные, рабочими органами к-рых являются валики и нож, отделяющий волокно от семян; пильные, рабочим органом к-рых является стальной вал с насаженными на нем дисковыми пилами.

ВОЛОКУША —1. Орудие весенней обработки зяби. В. состоит из деревянных или металлических брусков, соединенных между собой цепочками. В. сглаживает



гребни, разрушает комья земли. После обработки В. поверхность поля становится ровной, а верхний слой почвы — рыхлым. Для обработки заплывшей зяби применяются В.-гвоздевка или В.-шлейф (фиг.). В В.-гвоздевке передний брусок имеет зубья, в В.-шлейфе, кроме того, добавлена стальная полоса с регулируемым углом наклона полосы к поверхности поля.

2. Орудие или приспособление для формирования копен сена из валков и для транспортировки сена из валков или копен сена и соломы к стогам и скирдам. См. *Сеноуборочные и силосоуборочные машины*.

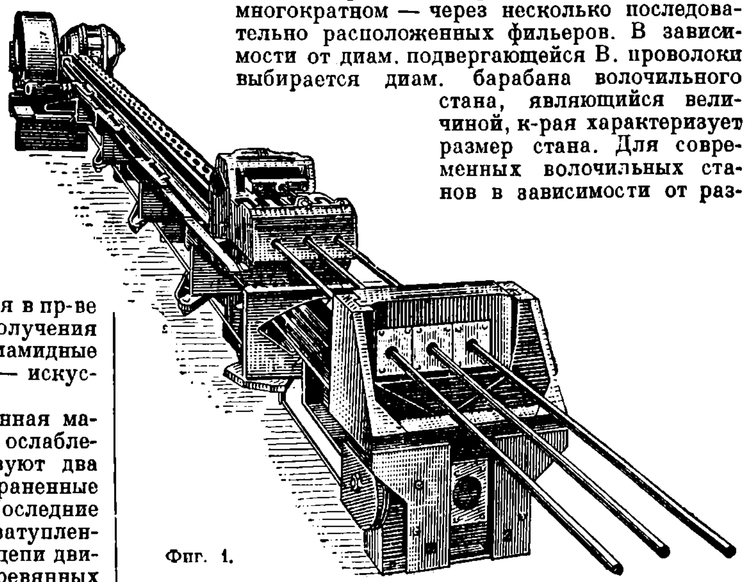
ВОЛОС ИСКУССТВЕННЫЙ — толстые вискозные волокна, получаемые при прядении через фильеры диам. до 1 *мм*. Толщина отдельного волокна 200—400 денье. Применяется в пр-ве шляп, щеток и т. д. В качестве сырья для получения В. и. применяются также полихлорвинил, полиамидные смолы, к-рые дают более жесткий продукт — искусственную щетину.

ВОЛОСОГОННАЯ МАШИНА — шерстосгонная машина, удаляющая волос со шкуры после его ослабления (см. *Кожевенное производство*). Существуют два типа В. м.: валичные, наиболее распространенные (см. *Мездрильные машины*), и столовые. Последние имеют одну или две пары ножовых валов (с затупленными ножами), между к-рыми на бесконечной цепи двигаются в вертикальной плоскости пять деревянных щитов или столов, покрытых мягкой листовой резиной. Поверх каждого щита укладывается обрабатываемая шкура волосом кверху так, что она свисает по обе стороны его. При проходе щита со шкурой между вращающимися ножовыми валами последние, прижимаясь к ней, сгоняют шерсть одновременно со всей поверхности.

ВОЛОЧЕНИЕ — обработка металлов давлением, при к-рой прокат (проволока, пруток, труба и т. д.) протягивается через отверстие, сечение к-рого меньше сечения исходного материала. При В. можно получить высокую точность изделия, хорошую поверхность и весьма малые размеры — до нескольких микрон по диам. при *тонком волочении* проволоки. В. производится на волочильных станах, состоящих в основном из матрицы или фильера и тянущего механизма. Исходный материал, проходя через фильер, уменьшает свою площадь поперечного сечения и увеличивает длину. В. производится гл. обр. в холодном состоянии, вследствие чего металл получает *наклеп*, для снятия к-рого необходимо проводить промежуточные отжиги обрабатываемого металла. Круглые, квадратные и шестигранные прутки диам. от 5 до 145 *мм*, а также трубы диам. от 10 до 400 *мм* подвергаются В. на цепных волочильных станах с усилием В. от 0,5 до 100 *т* и скорости В. от 0,1 до 0,5 *м/сек*. Для цветных металлов скорость В. доходит до 1,5 *м/сек*. Движение обрабатываемого металла на этих станах является прямолинейным.

Современные цепные волочильные станы (фиг. 1) имеют несколько фильеров для одновременной обработки двух и более прутков с автоматической регулировкой скорости движения цепи, а также автоматические устройства для захвата прутков, зацепления крюка, подачи и сбрасывания прутка и т. д. Менее распространенными станами с прямолинейным движением металла являются реечные и винтовые.

Для волочения проволоки, а также нек-рых профилей небольшого размера применяются однократные и многократные барабанные волочильные станы, в к-рых обрабатываемый материал наматывается в бунты. При однократном В. проволока проходит через один фильер, при многократном — через несколько последовательно расположенных фильеров. В зависимости от диам. подвергающейся В. проволоки выбирается диам. барабана волочильного стана, являющийся величиной, к-рая характеризует размер стана. Для современных волочильных станов в зависимости от размеров проволоки применяются барабаны диаметром от 100 до 1000 *мм*.



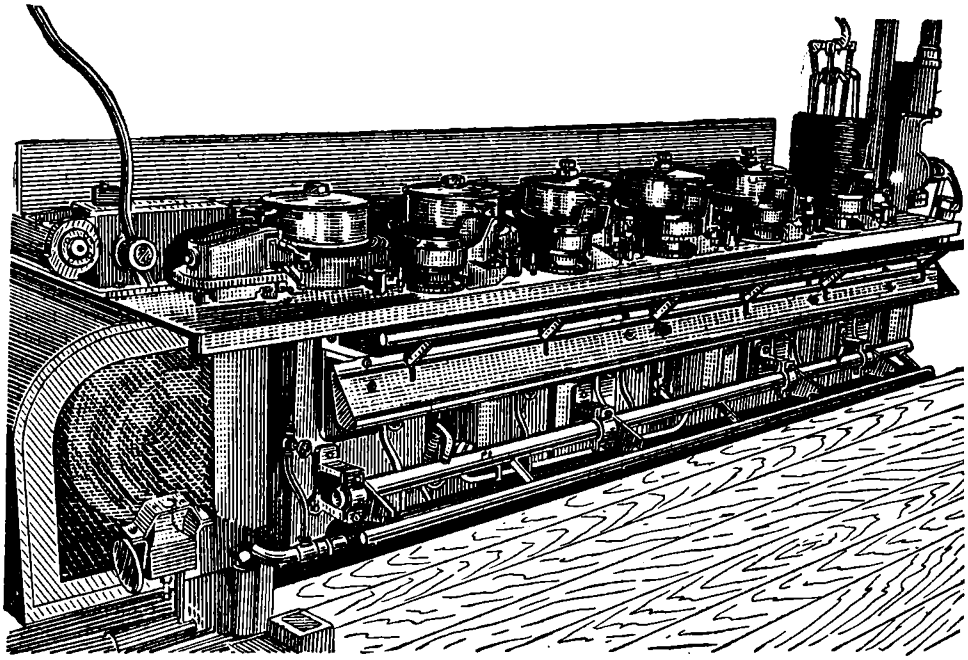
Фиг. 1.

Барабанные однократные волочильные станы устанавливаются для обработки проволоки, труб и нек-рых

специальных профилей. Барабаны в этих станах могут располагаться вертикально или горизонтально. Скорость волочения малоуглеродистой стали (σ_s= =55 *кг/мм*^{2}) равна 1,1 *м/сек* при исходном диам. проволоки 14 *мм* и доходит до 3,5 *м/сек* при исходном диам. 3,5 *мм*. Пределы применяемых скоростей 0,5÷4 *м/сек*.

При волочении более тонкой проволоки (4—6 *мм* и менее) применяются многократные станы (фиг. 2) со скольжением и без скольжения, с числом фильеров до 20; число барабанов в этих станах равно числу фильеров.

Барабаны являются тянущими и имеют принудительный привод. Скорости волочения в этих станах в зависимости от диам. и рода металла проволоки доходят до 15 *м/сек* при самой тонкой стальной и до 60



Фиг. 2.

м/сек при самой тонкой медной проволоке. На современных волочильных барабанных станах имеется противонатяжение, к-рое уменьшает износ фильеров, повышает точность размеров проволоки и позволяет применять высокие скорости волочения. Для создания противонатяжения скорость отдельных барабанов регулируется с помощью автоматической электросхемы или механических вариаторов.

ВОЛЧОК —1. См. *Гироскоп*.

2. Общий термин для ряда выколачивающих, сороочистительных, разрыхлительных, расщипывающих и смешивающих машин, применяемых при обработке различных волокон и *угаров* прядильного и ткацкого пр-ва. Рабочим органом обычно является барабан с колками или вал с насаженными на него билами.

ВОЛЬТ — международная единица электрического напряжения (*электродвижущей силы*), определяемая как напряжение, создающее ток в 1 *а* при сопротивлении в 1 *ом*.

Практически В. определяется по нормальному элементу.

Международный В. равен $\frac{10\,000}{10\,184}$ части э. д. с. международного нормального элемента 1-го класса.

В коротких электрических сетях применяются напряжения порядка сотен В.; при передаче электрической энергии на большие расстояния используются более высокие напряжения (до 220 *кв*). Передача электрической энергии с волжских гидростанций будет производиться при напряжении в 400 *кв*. Международное сокращенное обозначение V, русским шрифтом *в*. В.— единица скорости при измерении скорости заряженных частиц. 1 *в* — скорость электрона, прошедшего ускоряющее поле с разностью потенциалов, равной 1 *в*.

ВОЛЬТА ЭЛЕМЕНТ — см. *Гальванический элемент*.

ВОЛЬТАМЕТР — кулонометр, или Q-метр,— прибор, служащий для измерения к-ва электричества. Основан на том, что при *электролизе* к-ва веществ, выделяющихся на *электродах*, пропорциональны к-ву прошедшего электричества. В. подразделяются на три группы: 1) в е с о в ы е В. (серебряный и медный), в к-рых к-во электричества определяется по весу выделившегося на катоде металла; 2) о б ъ е м н ы е В. (водородные), к-рые измеряют объем газа, выделяемого током из раствора кислоты или щелочи; 3) т и т р а ц и о н н ы е В. (иодные), в к-рых к-во выделяемого током вещества определяется титрованием (см. *Количественный анализ*).

Наибольшее значение имеет с е р е б р я н ы й В., служащий для определения международного *ампера*, а также для измерения слабых токов. Серебряный В. состоит из платинового тигля (катод), наполненного 20—40%-ным водным раствором химически чистого азотнокислого серебра; анодом служит палочка из химически чистого серебра. Взвешивая к-во отлагаемого на катоде серебра и зная его электрохимический эквивалент, можно определить к-во электричества, протекшее через электролит. Измеряя время прохождения тока через электролит, возможно найти среднюю величину тока за это время.

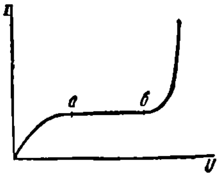
Для измерения более сильных токов пользуются м е д н ы м и в о д о р о д н ы м В.

ВОЛЬТАМПЕР — единица измерения кажущейся мощности, применяемая в цепях переменного тока при наличии фазового сдвига между током и напряжением (см. *Мощность электрическая*).

Кажущаяся мощность характеризует ту наибольшую мощность, к-рая могла бы выделиться в цепи при данных значениях тока и напряжения (при отсутствии фазового сдвига), и определяется произведением показаний амперметра (контролирующего ток в цепи) и вольтметра (контролирующего напряжение на ее концах). В. равен произведению 1 *вольта* на 1 *ампер*.

В практике чаще применяют 1 киловольтампер (*ква*), равный 1000 *ва*.

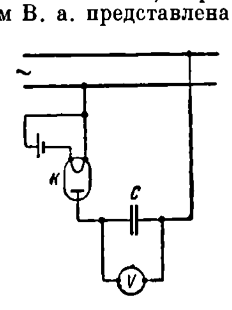
ВОЛЬТАМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА — кривая зависимости между током и напряжением цепи, сопротивление к-рой не остается постоянным, а изменяется при изменениях тока или напряжения. На фиг. представлена В. х. для газов. Вначале ток пропорционален напряжению, но далее рост его замедляется и, наконец, совершенно прекращается (точка *а*), хотя напряжение и продолжает повышаться. Это объясняется недостаточным к-вом свободных электрических зарядов, имеющихся при этих условиях в газовой среде. Однако, начиная с точки *б*, наблюдается резкое возрастание тока, что объясняется резким увеличением числа свободных электрических зарядов вследствие т. н. ионизации толчком — расщепления атомов при столкновении их с электронами, обладающими значительной кинетической энергией при больших значениях напряжения.



ВОЛЬТМЕТР — *электроизмерительный прибор* для измерения электрического напряжения между двумя точками электрической цепи. По своему принципу В. является *амперметром*, последовательно с к-рым включено большое и точно известное сопротивление. Приключив такой прибор к двум точкам сети, можно на основании закона Ома по току судить о напряжении между данными точками: шкалу этих приборов градуируют прямо в вольтах.

Для измерения высоких напряжений (до 10 *кв* и выше) специальной конструкцией В. служит электростатический В. Особый тип представляют ламповые В. с применением электронных ламп. Их используют при измерениях переменного напряжения высокой и низкой частот. Характерными свойствами ламповых вольтметров являются: большое внутреннее сопротивление, малая емкость и ничтожное потребление энергии от источника измеряемого напряжения.

ВОЛЬТМЕТР АМПЛИТУДНЫЙ — устройство для измерения амплитуды (максимального значения) переменного напряжения. Одна из схем В. а. представлена на фиг. К измеряемому напряжению через кенотрон *К* (см. *Выпрямители электрические*) включается конденсатор *С*, а параллельно с ним — электростатический вольтметр *V*. Кенотрон препятствует разряду конденсатора, к-рый поэтому заряжается до максимального значения переменного напряжения. Это значение и измеряется вольтметром *V*. Вместо электростатического м. б. применен и магнитоэлектрический вольтметр, сопротивление *R* к-рого д. б. настолько велико, чтобы за один период конденсатор не успевал сколько-нибудь заметно разрядиться.



ВОЛЬТОВ СТОЛБ — первая по времени создания разновидность гальванической батареи (построена Вольта в 1799), представляющая ряд последовательно соединенных элементов Вольта, выполненных из кружков: медного, суконного, пропитанного слабым раствором кислоты или щелочи, цинкового, снова медного, суконного, цинкового и т. д.

В. с. явился первым более или менее устойчивым источником э. д. с. и сыграл большую роль в развитии наших знаний об электричестве. Громадный В. с. был построен (1802) В. В. Петровым, открывшим электрическую дугу и сделавшим ряд др. важных исследований.

ВОЛЬТОВА ДУГА — см. *Электрическая дуга*.

ВОЛЬТОДОБАВОЧНАЯ МАШИНА — вспомогательная электрическая машина, обычно постоянного тока, якорь к-рой включается последовательно с якорем главного генератора. В. м. служит для регулирования напряжения. Применяется, напр., при зарядке аккумуляторной батареи. В. м. наз. также бустером.

ВОЛЬТОДОБАВОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР — трансформатор, вторичные обмотки к-рого включаются последовательно в сеть (в рассечку провода). В. т. служат для регулирования напряжения и применяются гл. обр. на электрических подстанциях.

ВОЛЬТСЕКУНДА — единица *магнитного потока*. Уменьшение потока через данную площадь на одну В. в секунду вызывает *электродвижущую силу* вдоль контура площади, равную 1 *вольту*. В. иначе наз. вебер. См. *Вебер*.

ВОЛЬФРАМ (W) — хим. элемент актинидного ряда периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 183,9, порядковый номер 74. Серебристо-белый твердый металл, ковок. Из В. может быть вытянута тончайшая проволока; уд. в. около 19—20; т-ра плавления 3370 ±50°. Вода и воздух при обыкновенной т-ре на В. не действуют. В природе В. встречается в виде вольфрамита (Fe, Mn) WO_4 и шеелита $CaWO_4$, из к-рых извлекается сплавлением с содой и последующим выщелачиванием горячей водой. Металлический В. находит широкое применение для изготовления электрических ламп, радиоламп, в металлургии качественных сталей. Вольфрамовые стали (см. *Легированная сталь*) обладают высокими механическими свойствами. В. входит в состав твердых сплавов. Главнейшие соединения В.: вольфрамовая кислота (H_2WO_4), вольфрамат натрия (Na_2WO_4), *вольфраматы*, трехокись В.— вольфрамовый ангидрид (WO_3). Вольфрамовая синь — соединение различных окислов В. Карбиды В., напр. WC, являются основой твердых сплавов.

ВОЛЬФРАМАТЫ — соли вольфрамовой кислоты (H_2WO_4), напр. В. натрия (Na_2WO_4), В. бария ($BaWO_4$), В. цинка ($ZnWO_4$). В. бария и цинка — белые. Дают белила высокой кроющей способности.

ВОЛЬФРАМИТ — минерал (Fe, Mn) WO_4 (вольфрамат железа и марганца). Цвет коричнево-черный; блеск полуметаллический; непрозрачен; твердость 4,5—5,5; уд. в. 6,7—7,5. Основная руда для получения металлического W и WO_3. Главный потребитель В. — черная металлургия (пр-во особых сортов твердой стали). В. идет на изготовление сверхтвердых сплавов (победит, видиа, сталинит), нитей для электроламп и др.

ВОЛЬФРАМОВАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая вольфрам в к-ве до 20%. Введение вольфрама в сталь уменьшает склонность последней к росту зерна и способствует сохранению твердости при высоких т-рах. Вольфрам сильно увеличивает *коэрцитивную силу* и *остаточную индукцию*. В. с. обладает склонностью к самозакаливаемости и относительно малой прокаливаемостью. В. с. применяется в качестве машиностроительной, напр. для коленчатых валов, с содержанием W до 1%, инструментальной — до 5—6% W, быстрорежущей — до 20% W, штамповой — до 10% W, жаростойкой — до 12% W, магнитной — до 7% W и др.

ВОЛЮМЕНОМЕТР (волюмометр) — прибор для определения внутренних объемов сосудов, а также объемов пористых тел, основанный на *Бойля-Мариотта законе*. Представляет собой сосуд определенного объема v, присоединяемый к сосуду, объем к-рого v_x необхо-

димо измерить. Из всей системы выкачивается воздух, затем сообщение между сосудами при помощи крана прекращается. После этого В. наполняется воздухом до нек-рого давления p, измеряемого *манометром*. Затем сообщение между сосудами восстанавливается и измеряется новое давление p', соответствующее объему $v+v_x$. Применяя к обоим состояниям воздуха закон Бойля-Мариотта, получают для искомого объема ф-лу

$$v_x = v\frac{p-p'}{p'}.$$

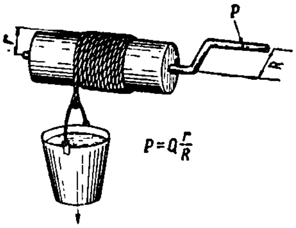
В. применяется в тех случаях, когда измерение объема способом взвешивания жидкости, заполняющей объем, почему-либо невозможно или затруднено.

ВОЛЮТА — декоративный завиток ионической *капители*, *модульона* и др.; строится по архимедовой спирали из центров, расположенных на диагоналях *глазка*.

ВОРВАНЬ — технический жир, получаемый из рыб (рыбных отходов и отбросов) и морского зверя — кита, тюленя, дельфина и т. д. В. обладает специфическим неприятным запахом, темным цветом. Главные виды В.: китовая, дельфинья, тюленья, тресковая. В. применяется гл. обр. в кожевенном деле. Ивасевый жир употребляется в пр-ве лаков. В., подвергнутая гидрогенизации, идет для получения твердых мыл.

ВОРОНЕНИЕ — покрытие стальных изделий слоем окислов железа — оксидной пленкой, служащей для предохранения от ржавления, а также с целью улучшения внешнего вида. Образующаяся при В. оксидная пленка прочна, обладает красивым темносиним до черного цветом и хорошо сопротивляется *коррозии*. См. также *Оксидирование*.

ВОРОТ — простейшее грузоподъемное устройство, состоящее из вращаемого посредством рукоятки вала, на к-рый наматывается канат, несущий на свободном конце поднимаемый груз (фиг.). Усилие P, к-рое необходимо приложить на рукоятке В. для подъема груза, д. б. во столько раз меньше веса Q, во сколько раз плечо рукоятки R больше радиуса вала r. В. применяется только для поднятия небольших тяжестей. См. также *Лебедка*.



ВОРОТОК — рычаг с квадратным отверстием (фиг.) для проворачивания вручную *метчиков*, *разверток* и

других инструментов, снабженных квадратным хвостовиком.

ВОРОШЕНИЕ — см. *Фрезерный способ торфодобывания*.

ВОРОШИЛКА — см. *Фрезерный способ торфодобывания*.

ВОРС — см. *Начес*.

ВОРСИТ — см. *Искусственная кожа*.

ВОРСЯНКА (ворсильная или ворсовальная шишка) — двухлетнее растение, соцветие (шишки) к-рого применяется в текстильной пром-сти для наведения (начеса) ворсы на шерстяных тканях и трикотажных изделиях. В. выращивают в Крыму, в Среднеазиатской части СССР, Закавказье и на Черноморском побережье.

ВОСКА́ — природные сложные эфиры жирных кислот и высших одноатомных спиртов. В составе В. из кислот встречаются общие с жирами (напр., пальмитиновая кислота) и специфические, иногда весьма высокомолекулярные. Реже в состав В. входят двуатомные и даже многоатомные спирты (но не глицерин). В. представляют жидкие (напр., *спермацет*) или твердые пластичные вещества с низкой т-рой плавления, обладающие высокой химической и бактериальной стойкостью. Из растительных В. техническое значение имеет карнаубский В., добываемый из листьев пальмы Corypha cerifera (уд. в. 0,990—0,999, т-ра плавления 80—86°). Из животных В. наиболее распространен пчелиный. Из ископаемых В. имеют большое значение: добываемый экстракцией бензолом из торфа торфяной воск с т-рой плавления 80—96° и озекерит, монтан-воск, к-рый получается из битуминозных бурых углей путем перегонки или экстракции органическими растворителями; при 150° уд. в. 0,890; т-ра плавления 78—90°. В состав монтан-воска входит гл. обр. карбоцериновая и монтановая кислоты.

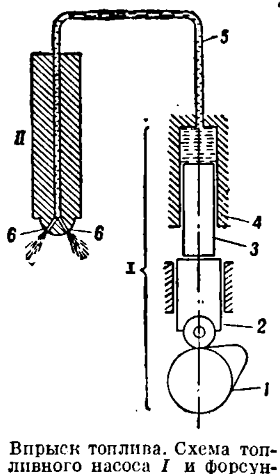
ВОССТАНИЕ ПЛАСТА — см. *Залегание горных пород*.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ПЛАВКА — способ выплавки металлов из руд и концентратов, основанный на процессе восстановления металлов из их окислов. В. п. применяется в металлургии свинца, меди, никеля, сурьмы, олова, чугуна. Восстановление при В. п. ведется гл. обр. с помощью твердого углерода или окиси углерода. Реакция восстановления металла углеродом во время В. п. является суммой двух реакций: а) $MeO+CO=Me+CO_2$; $C+CO_2=2CO$ и б) $MeO+C=Me+CO$. Так как т-ра восстановления окислов большинства металлов ниже т-ры их кипения, металлы при В. п. получаются в жидком виде. Исключением является цинк, к-рый при восстановлении получается в парообразном состоянии. В результате В. п. образуются черновые металлы и шлаки, причем металлы, обладающие большим уд. в., располагаются внизу. Те и другие раздельно выпускаются из печи по мере скопления в приемной части печи. В. п. ведется в шахтных печах (см. *Шахтная плавка*), отражательных печах (см. *Отражательная плавка*) или *ретортах*.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ — см. *Окисление*.

«ВОСЬМЕРИК НА ЧЕТВЕРИКЕ» — композиция (колокольни, башни в русской архитектуре), состоящая из восьмигранной призмы, установленной на четырехгранной.

ВОЩЕНИЕ — см. *Отделка древесины*.



Впрыск топлива. Схема топливного насоса *I* и форсунки *II*.

ВПРЫСК ТОПЛИВА — подача топлива в камеру сгорания (двигателей с внутренним смесеобразованием) в мелко распыленном состоянии (см. *Распыливание топлива*). У двигателей с воспламенением от сжатия продолжительность В. т. составляет 5÷30°, а опережение В. т.—5÷40° до верхней мертвой точки (указано в градусах угла поворота коленчатого вала).

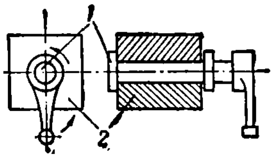
В. т. осуществляется при совместной работе *топливного насоса* и *форсунки*. На фиг. изображены схемати-

чески топливный насос *I* и форсунка *II*: *1*— кулачок валика насоса, *2*— толкатель, *3*— плунжер насоса, *4*— гильза насоса, *5*— топливный трубопровод, *6*— распыливающие отверстия сопла форсунки. Желаемое давление впрыска устанавливается соответствующим подбором диаметра и скорости движения плунжера *3* и проходного сечения распыливающих отверстий *6* в форсунке. Давление В. т. будет тем больше, чем больше диаметр плунжера, больше его скорость и чем меньше проходное сечение распыливающих отверстий.

ВПУСК — процесс заполнения цилиндра двигателя внутреннего сгорания воздухом или горючей смесью. В четырехтактном двигателе ход поршня, соответствующий впуску, наз. ходом или тактом впуска (один из четырех тактов). У *двухтактного двигателя* такта впуска нет; заполнение цилиндра воздухом или смесью происходит в конце хода расширения и в начале сжатия.

ВПУСКНОЙ КЛАПАН — клапан, открывающий доступ газу или жидкости в рабочее пространство. В. к. иногда наз. в с а с ы в а ю щ и м, если движение через него обусловлено разрежением в рабочем пространстве. В двигателях внутреннего сгорания В. к. открывает и прекращает доступ смеси или воздуха в цилиндр.

ВРАЩАТЕЛЬНАЯ ПАРА (шарнир) — *кинематическая пара*, допускающая только вращательное относительное движение своих звеньев *1* и *2* (фиг.).



Вращательная пара.

ВРАЩАТЕЛЬНОЕ БУРЕНИЕ — см. *Бурение скважин.*

ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ (вращение) — такое движение тела, при к-ром все его точки описывают окружности или дуги окружности с центрами на общей прямой, называемой о с ь ю в р а щ е н и я. Ось вращения может иметь две опоры (*вал*), одну опору (*гироскоп*) или же м. б. свободной (земной шар).

ВРАЩАЮЩАЯСЯ ПЕЧЬ — горизонтальный или слегка наклонный металлический цилиндр с внутренней огнеупорной *футеровкой*. В приподнятый конец барабана поступает материал, передвигающийся при вращении барабана и высыпающийся из др. конца. Обогрев м. б. прямым (дымовые газы проходят сквозь барабан) и поверхностным (дымовые газы омывают поверхность барабана снаружи) с обычно противоточным движением материала и обогревающих газов. В. п. применяются в различных отраслях пром-сти для сушки, обжига, прокаливания, а также для проведения реакций между твердыми веществами, напр. в пр-ве цемента. См. также *Плавильные печи барабанные.*

ВРАЩАЮЩЕЕСЯ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ — магнитное поле, постоянное или изменяющееся по величине, но непрерывно вращающееся в пространстве вокруг неподвижной точки. В. м. п. получается обычно при помощи трехфазного тока. Если поместить в магнитное поле проводник в виде цилиндра, то в нем будут наводиться вихревые токи, и он по закону Ленца придет во вращение в направлении вращения поля. Таким образом сконструирован асинхронный двигатель (см. *Электрические двигатели*). Если же цилиндр соединить с пружиной, то под действием В. м. п. он будет поворачиваться на нек-рый угол, служащий мерой величины поля, а следовательно, и создающего его тока. Эта идея используется в индукционных *электроизмерительных приборах.*

ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ — см. *Крутящий момент.*

ВРАЩЕНИЕ — см. *Вращательное движение.*

ВРАЩЕНИЕ ПЛОСКОСТИ ПОЛЯРИЗАЦИИ — см. *Оптическая активность.*

ВРЕДНАЯ ПРИМЕСЬ — примесь, наличие к-рой ухудшает технические свойства металла. К вредным примесям м. б. отнесены, напр., сера и фосфор, ухудшающие свойства обычных сортов стали.

ВРЕДНОЕ ПРОСТРАНСТВО — объем, заключенный между поршнем паровой машины, находящимся в крайнем положении (в мертвой точке), и крышкой цилиндра паровой машины плюс объем парового канала, соединяющего цилиндр с парораспределительным органом.

ВРЕМЕННАЯ КРЕПЬ — горная крепь, устанавливаемая в процессе проведения горных выработок до возведения постоянной крепи. См. *Крепь горная.*

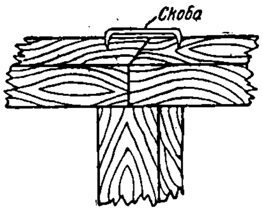
ВРЕМЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — см. *Предел прочности.*

ВРЕМЯ-СЕЧЕНИЕ — произведение площади отверстия на время, в течение к-рого это отверстие открыто. Измеряется произведением (площадь)×(время), напр. *мм*^{2} *сек*. Только В.-с. можно определить пропускную способность отверстия при переменном во времени его проходном сечении. В двигателе внутреннего сгорания В.-с. клапанов или продувочных и выпускных окон определяет степень наполнения цилиндра горючей смесью или воздухом, а также степень очищения цилиндра от отработавших газов.

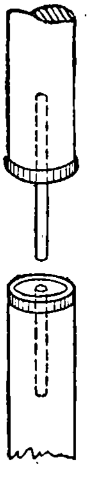
ВРУБ —**1.** Плоская щель, производимая по пласту полезного ископаемого, напр. угля (или по прослойку породы) у подошвы, кровли или в середине пласта для образования второй свободной поверхности и для облегчения последующей отбойки полезного ископаемого. Зарубка или подрубка является одной из основных и наиболее трудоемких операций при добыче угля. Зарубка механизирована благодаря применению *врубовых машин*. Глубина В. составляет 1,6—2,2 *м*, средняя толщина 0,13 *м*.

2. Выемка, образующаяся в стенке забоя в результате взрывания врубовых *шпуров*. Врубовые шпуры взрываются первыми и, создавая дополнительную обнаженную поверхность, какой является боковая поверхность В., облегчают действие остальных — отбойных шпуров. В. бывают: к л и н о в ы е; п и р а м и д а л ь н ы е, называемые также ц е н т р а л ь н ы м и, когда четыре врубовых шпура задаются с наклоном к одной центральной точке, образуя пирамиду с четырехугольником в основании; щ е л е в ы е и др.

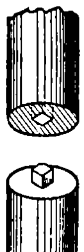
ВРУБКА — сопряжение элементов деревянных конструкций, при к-ром вынутый объем древесины в одном элементе замещается соответствующим объемом другого элемен-



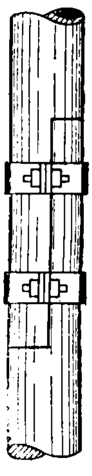
Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



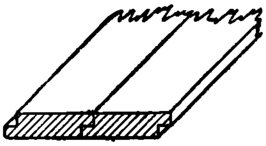
Фиг. 4.

та. Применяются следующие основные В.: 1. При сращивании и наращивании: а) при-

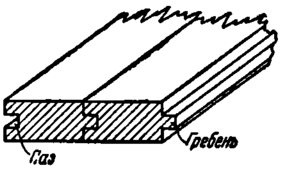
Фиг. 5.

Фиг. 6.

тык торцами со скреплением скобами (фиг. 1), штырем (фиг. 2) или накладками с болтами; б) притык с шипом (фиг. 3) или гребнем; в) прируб в полде-

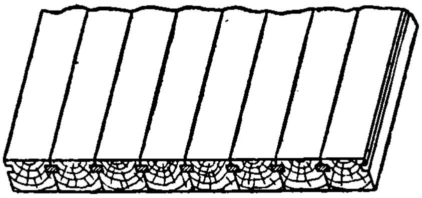


Фиг. 7.



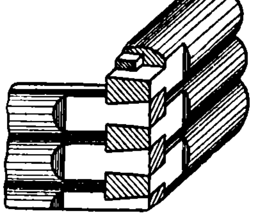
Фиг. 8.

рева со скреплением болтами, хомутами (фиг. 4) или пачечным железом; г) накладной (фиг. 5) или натяжной (фиг. 6) замок с

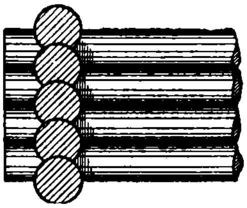


Фиг. 9.

прямым или косым зубом и др. 2. При сплачивании: а) простая притеска; б) притеска с шипами; в) в четверть (фиг. 7); г) в шпунт, т. е. пазом и гребнем (фиг. 8);

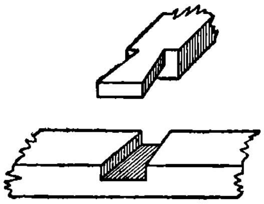


Фиг. 10.

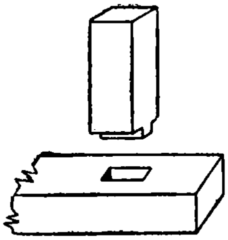


Фиг. 11.

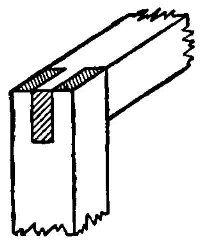
д) пазом с рейкой (фиг. 9); е) в ножовку (со скошенной кромкой); ж) в разбежку и др. 3. При соединении под углом: а) в лапу (фиг. 10); б) в чашку или с остатком в обло (фиг. 11); в) в полдерева; г) сковороднем (фиг. 12); д) потайным или сквозным шипом или гребнем (фиг. 13 и 14). Сплачивание, при к-ром предотвращается продольное перемещение одного элемента относительно



Фиг. 12.



Фиг. 13.

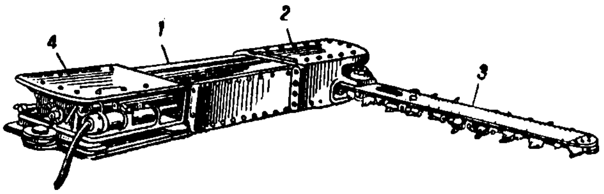


Фиг. 14.

другого, осуществляется шпонками, кольцами и др. приспособлениями, зажимаемыми между сплачиваемыми элементами при помощи болтов. См. *Деревянные конструкции* и *Вязка древесины*.

ВРУБОВАЯ МАШИНА — горная машина, производящая вруб в горной породе для облегчения последующей ее отбойки. Глубина вруба колеблется от 1,4 до 2,2 *м*, толщина — от 90 до 140 *мм*.

В. м. (фиг. 1) состоит из двигателя *1*, редуктора *2*, передающего движение исполнительному механизму — бару *3* с режущей цепью, а также подающей части *4*



Фиг. 1.

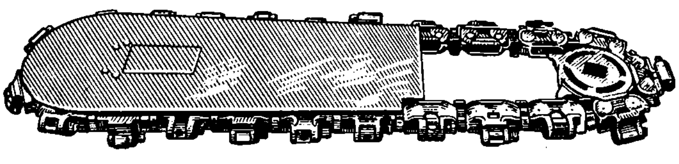
с барабаном, на к-рый наматывается тяговый канат, приводящий в движение В. м.

Режущая цепь (фиг. 2) несет кулаки с одним или двумя отверстиями для крепления *режущих зубков* и штампованных планок, шарнирно соединяющих кулаки.

Бар В. м. может быть плоским (фиг. 2), изогнутым или контурным (кольцевым). Этим определяется и конфигурация врубовой щели.

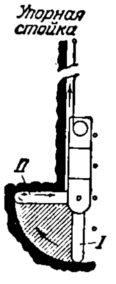
В начале работы В. м. в очистном забое (фиг. *3*) ее бар при включенной режущей цепи из положения *I* переводится в положение *II*. При этом подрубается площадь, показанная на фиг. 3 штриховкой. Далее подающий канат сматывается с барабана машины, растягивается вдоль забоя и укрепляется на упорной стойке, после чего при включенной подаче и режущей цепи производится зарубка. Когда В. м. достигнет верхней части

лавы, вырубается верхний куток (см. *Вырубка кутка*), и машина перегоняется на холостом ходу в противоположный конец забоя для начала нового цикла зарубки.



Фиг. 2.

Производительность В. м. исчисляется в $м^2$ подрубленной площади. Машинисты — Герои Социалистического Труда тт. П. И. Боков, Е. И. Духанин и др. достигают месячной производительности В. м. 8—10 тыс. $м^2$ и более.



Фиг. 3. Схема работы врубовой машины вдоль забоя.

ВРУБОВО-ОТБОЙНЫЕ МАШИНЫ — см. *Комбайн горный*.

ВСАСЫВАНИЕ — см. *Впуск*.

ВСЕМИРНОЕ ТЯГОТЕНИЕ (гравитация) — взаимодействие между всякими материальными телами, выражающееся в том, что всякие два тела притягиваются друг к другу с силой F, пропорциональной произведению масс m_1 и m_2 тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния r между телами. Следовательно,

$$F = k\frac{m_1 m_2}{r^2},$$

где k — коэф. пропорциональности, называемый гравитационной постоянной. Закон В. т. выведен Ньютоном.

ВСКРЫТИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — проведение горных выработок, открывающих доступ с поверхности земли к месторождению или от какой-либо разрабатывающейся части месторождения к неразрабатываемой части.

При открытой разработке В. м. осуществляется капитальными траншеями, служащими путями сообщения между поверхностью земли и рабочими горизонтами карьера (см. *Разработка месторождений полезных ископаемых*), а также для доставки пород вскрыши и ископаемого на поверхность. В. м. для подземной разработки может производиться различными способами: 1) вертикальным шахтным стволом, 2) наклонным шахтным стволом, 3) штольней и 4) различными комбинированными способами: вертикальным стволом с поверхности и слепым наклонным на глубине, штольней и слепым стволом и т. п.

Вскрывающие выработки м. б. расположены по месторождению в его *лежачем боку* или висячем боку или пересекать месторождение.

Наиболее рациональный способ В. м. устанавливается путем анализа и сравнения возможных вариантов с точки зрения их технико-экономической целесообразности.

ВСПЕНИВАНИЕ ШЛАКОВ — процесс, происходящий в мартеновской печи, когда шлак задерживает значительное к-во выделяющегося из ванны газа (гл. обр. CO) и вследствие этого вспенивается, увеличиваясь в объеме примерно в 2 раза. Теплопроводность и хим. активность такого шлака резко падают, и условия теплопроводности от печных газов к металлической ванне значительно ухудшаются. Ванна начинает хуже прогреваться, и реакции выгорания примесей сильно замедляются. Причинами В. ш. в основном мартеновском процессе м. б.: а) недостаточная основность шлака; б) низкая т-ра шлака. Большая присадка руды в недостаточно прогретую ванну может вызвать застуживание и В. ш.

ВСПЕНИВАТЕЛИ (пенообразователи) — растворимые в воде флотационные реагенты, адсорбирующиеся (см. *Адсорбция*) на поверхностях раздела воды с воздухом или газом. Молекулы В. состоят из углеводородных остатков: CH_3 — CH_2— или C_6H_5— и др. и связанных с ними групп, напр. —OH (спирты или фенолы).

$-N\langle^{H}_{H}$ (амины) или $-C\langle^{O}_{OH}$ (кислоты), или другие

В. необходимы для образования устойчивой флотационной пены (см. *Флотация*). Обычно в качестве В. применяют органические жидкости, имеющие более низкое поверхностное натяжение, чем у воды, и способные слегка растворяться в ней. В последнее время применяются растворимые в воде В. (типа моющих веществ). В цветной металлургии в качестве В. применяются масла, содержащие спирты (см. *Сосновое масло*), или фенолы (креозотовые масла, креозолы), или амины (сланцевые масла). Дозировка 50—100—250 *г/т* руды.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ — механизмы, служащие для транспортировки и обработки металла при его прокате. К В. м. п. с. относятся машины для разрезания металла (ножницы с параллельными и наклонными ножами, дисковые ножницы, пилы), правильные машины, обеспечивающие правку проката, машины для гибки и свертывания проката (моталки), транспортные и поворотные устройства (рольганги, шлеппера, поворотные столы, толкатели, сталкиватели и пр.) и машины для отделки проката — травления, дрессировки, полировки и т. д. Насыщенность современных прокатных цехов В. м. п. с. позволяет широко механизировать и автоматизировать прокатное пр-во, улучшая условия труда рабочих, обслуживающих стан и увеличивая производительность прокатных станов.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОЛЮСЫ — см. *Добавочные полюсы*.

ВСТАВКА ПЛАВКАЯ — основная часть пластинчатого *предохранителя*. При перегрузках сети или коротких замыканиях. В. п. перегорает, вследствие чего поврежденный участок оказывается выключенным.

ВСТРЕЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ — такое соединение частей электрической цепи, содержащих э. д. с., при к-ром последние оказываются направленными друг против друга. Результирующая э. д. с. равна разности встречно включенных э. д. с.

ВСТРОЕННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ — электродвигатель, непосредственно соединенный с валом рабочего механизма и позволяющий поэтому осуществлять наиболее компактное соединение приводного двигателя с рабочей машиной, напр. в металлорежущих и деревообделочных станках.

ВТОРИЧНАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СТАЛИ — превращение *аустенита* при охлаждении в структуры, устойчивые при низких т-рах (*перлит*, *сорбит*, *тростит*). При В. к. с. из твердого раствора в процессе охлаждения выпадает новая фаза, что аналогично выпадению твердой фазы из жидкого раствора при обычной кристаллизации. Образование кристаллов новой

фазы происходит, как обычно, посредством зарождения центров и их роста. На явлении В. к. с. основана способность сплавов подвергаться термической обработке.

ВТОРИЧНАЯ ОБМОТКА — обмотка *трансформатора*, от к-рой энергия отводится; роторная обмотка асинхронного двигателя. См. *Электрические двигатели*.

ВТОРИЧНЫЕ БРОНЗЫ — см. *Бронзы*.

ВТОРИЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ — металлы и сплавы, получаемые путем переработки отходов металлургической и машиностроительной пром-сти, а также лома изделий, вышедших из употребления. В. м. и с. содержат больше примесей, чем первичные металлы. Процесс получения В. м. и с. заключается в переплавке и *рафинировании* загрязненного сырья. Значение В. м. и с. в народном хозяйстве СССР весьма велико: во многих случаях они являются полноценными заменителями первичных металлов и сплавов и этим расширяют сырьевую базу металлургической пром-сти. В СССР организованы сбор и сортировка сырья для В. м. и с. Во многих случаях в сборе с большой пользой для дела участвует население, особенно молодежь, школьники.

ВТОРИЧНЫЕ МЕТОДЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ — методы добычи остаточной нефти из нефтяных залежей, истощенных или близких к истощению в результате первичной стадии их эксплуатации. По принципу воздействия на нефтяную залежь В. м. д. н. можно разделить на: 1) связанные с частичным восстановлением утраченной пластовой энергии и 2) основанные на дальнейшем использовании остаточной пластовой энергии. К первой группе относятся методы нагнетания воды или газа в залежь через специальные нагнетательные скважины, размещенные равномерно по площади; таким путем осуществляется проталкивание остаточной нефти к эксплуатационным скважинам. Ко второй группе относится форсированный отбор жидкости из сильно обводнившейся залежи с целью частичного увлечения водой остаточной нефти.

ВТОРИЧНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ — мощный резерв экономии топлива, заключающийся в использовании: а) тепла запечных дымовых газов, б) тепла производственной горячей воды, в) тепла отвального металлургического шлака, г) избыточного тепла продукции и др. С этой целью применяют различное дополнительное энергетическое оборудование, напр. рекуператоры, предназначенные для использования тепла запечных дымовых газов, выбрасываемых в атмосферу при относительно высокой т-ре, для нагрева потребляемого печью воздуха; бестопочные котлы, использующие тепло запечных газов для выработки пара силового или производственного назначения; экономайзеры, служащие для нагрева питательной воды или воздуха, поступающего в топку котла, за счет тепла отходящих дымовых газов. В ряде случаев использование В. э. р. предусматривается непосредственно в технологических схемах, напр. использование тепла мартеновских слитков в прокатном пр-ве или замена мокрого тушения кокса сухим. Последний способ основан на том, что замкнутый поток инертных газов нагревается в туннельной камере, после чего охлаждается в специальном котле. Это позволяет получать до 0,5 *т* пара повышенных параметров на каждую тонну кокса.

ВТОРИЧНЫЙ ПЕРЕГРЕВАТЕЛЬ — элемент паросиловой установки, применяемый для вторичного перегрева пара после того, как пар частично расширится в *предвключенной турбине* или в цилиндре высокого давления паровой машины. Различают газовые и паровые В. п. В СССР применяются преимущественно газовые В. п., устанавливаемые в газоходе парового котла.

ВТОРОЕ ДНО — водонепроницаемый стальной настил, идущий несколько выше днища судна по нек-рой длине судна и образующий междудонное пространство (т. н. двойное дно), используемое для водяного балласта, жидкого горючего и пр. Устройство В. д. увеличивает *непотопляемость* судна.

ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ — основной закон, положенный в основу устройства тепловых двигателей. Согласно этому закону для возможности создания периодически действующего теплового двигателя необходимо наличие двух источников тепла с различными т-рами — теплоотдатчика и теплоприемника; при этом в механическую работу м. б. превращена только часть тепла теплоотдатчика, другая же часть тепла д. б. отдана теплоприемнику.

Предпосылкой В. з. т. является положение М. В. Ломоносова, по к-рому тепло естественным путем может переходить только от горячего тела к холодному, а не наоборот. Существует очень много формулировок В. з. т., смысл к-рых изложен выше.

ВТУЛКА — 1. Машинная деталь в виде полого цилиндра относительно небольшой длины. В. колеса — центральная часть ступицы, непосредственно соприкасающаяся с осью. В. подшипника — полый цилиндр из антифрикционного материала или из металла с антифрикционной заливкой, запрессованный в неразъемный подшипник в качестве опорной поверхности для цапф и шеек осей и валов, обеспечивающей уменьшение потерь на трение при работе и облегчение ремонта в случае износа. В. переходная — коническая снаружи втулка с коническим отверстием, вставляемая в шпиндель станка для закрепления инструмента, имеющего отличный от шпинделя *конус инструментальный*.

2. Электроизоляционные (проходные) трубки из фарфора или др. электроизоляционного материала для создания надежной изоляции при проходе проводов через стены зданий, металлические стенки приборов и т. п.

ВУЛКАНИЗАЦИОННАЯ АППАРАТУРА — аппаратура и приспособления для *вулканизации* резиновых изделий. В вулканизационных котлах процесс ведется с помощью горячей воды, пара или воздуха при давлении 3—5 *кг/см*². Автоклав-пресс — котел с гидравлическим подъемным столом — применяется для вулканизации покрышек, шин. Перед закладкой в форму в изделие вставляется варочная камера, наполняемая перегретой водой, для создания внутреннего давления и нагрева изделия изнутри. Индивидуальный вулканизатор применяется для вулканизации мелких изделий. Гидравлический вулканизационный пресс с паровым обогревом служит для вулканизации приводных ремней. Рабочее давление 25—35 *кг/см*². Для формовой вулканизации применяется также четырехэтажный вулканизационный пресс. Ремонт покрышек и камер ведется в электровулканизаторах, питаемых от осветительной сети. В вулканизационных камерах, сходных с сушилками, процесс производится без давления: при горячем способе — нагретым воздухом, при холодном — парами полухлористой серы и др. Прорезиненные ткани вулканизируются в камерах и горячих барабанах.

ВУЛКАНИЗАЦИЯ — процесс обработки каучука, в результате к-рой у него повышается прочность на растяжение, улучшаются эластические свойства, увеличивается стойкость к тепловым воздействиям, уменьшаются растворимость и набухание, теряется липкость,

Кроме серы, вулканизирующими агентами м. б. полухлористая сера, *селен* и мн. др. вещества. Продукт, полученный в результате В. каучука, наз. вулканизованным каучуком, вулканизатом или вулканизованной резиной. Обычная вулканизованная мягкая резина (вулканизат) содержит 2,0—3,5% серы (считая на каучук в смеси), а *эбонит* 30—50%. В. является необратимым процессом. Девулканизация, применяемая в пр-ве регенерата, представляет собой процесс превращения вулканизованного каучука в пластичное состояние под влиянием термической обработки.

Различают два основных вида В.: горячую и холодную. Горячая В. является основным и важнейшим процессом резинового пр-ва. Она производится при нагреве резиновых изделий обычно до 130—150° под давлением в специальной *вулканизационной аппаратуре*. Холодная В. производится в камерах при комнатной т-ре, где изделие, подлежащее В., обрабатывают парами или раствором полухлористой серы в сероуглероде или бензине. Холодной В. подвергаются лишь тонкостенные резиновые изделия. Холодная В. из-за вредности, огнеопасности растворителей, а также нестойкости изделий вытесняется горячей вулканизацией. Наличие нек-рых ускорителей в смеси может вызвать преждевременную В. от соприкосновения с нагретыми (до 100°) валками каландра и вальцов. Эта преждевременная В. носит название подгорания резиновых смесей. Преждевременно подвулканизованная резина наз. горелой резиной и является браком. Нормальная продолжительность В. обеспечивает оптимальные физико-механические свойства готового изделия. Перевулканизация характеризуется снижением механических показателей и нестойкостью резиновых изделий к старению. Для ускорения В. служат неорганические вещества — известь, окись свинца, окись магния, а также органические — *амины*, альдегидамины, тиокислоты и их соли, тиурамы, тиазолы, тиомочевины, ксантаты, гуанидины, нитрозосоединения и др. ускорители В. Ускорители сокращают время В., снижают ее т-ру, улучшают физико-механические свойства резиновых изделий и повышают их сопротивление старению. Для усиления действия ускорителей в резиновую смесь вводят активаторы, напр. окиси цинка, магния и др. металлов. Комбинированное действие двух совместно взятых ускорителей часто значительно превышает ожидаемую активность смеси компонентов. Применяются следующие органические ускорители: каптакс (меркаптобензотиазол), дифенилгуанидин, тиурам (тетраметилтиурамдисульфид), альтакс (дибензотиазолдисульфид).

Для нек-рых сортов каучука В. может осуществляться нагреванием с определенными органическими веществами, напр. азосоединениями, или даже одним тепловым воздействием.

ВУТ — местное утолщение элемента железобетонной конструкции около опоры. См. *Железобетон*.

ВХОДНАЯ СТРЕЛКА — см. *Стрелка*.

ВХОДНОЙ СИГНАЛ — сигнал, находящийся перед ж.-д. станцией и служащий для ограждения последней со стороны прилегающих *перегонов*. Входные *светофоры* подают сигналы: 1) разрешающие следовать по главному пути — зеленый свет; 2) разрешающие следовать по главному пути с остановкой на станции — желтый свет; 3) требующие остановки перед сигналом — красный цвет. Другие комбинации световых сигналов дают указание на следование по боковым путям станции или на проезд с особой бдительностью.

В качестве В. с. применяются и *семафоры*, к-рые бывают одно-, двух- и трехкрылыми. Горизонтальное положение крыла днем и один красный огонь ночью требуют остановки поезда у семафора. Поднятое крыло днем под углом 135° к мачте или один зеленый огонь ночью означает, что путь свободен. Два или три поднятых крыла под углом 135° или зеленый огонь над одним или двумя желтыми огнями требуют снижения скорости, т. к. поезд принимается на боковой путь. *Семафоры* устанавливаются не ближе 50 *м*, а светофоры не ближе 15 *м* от входных *стрелок*.

В. с. при полуавтоматической и автоматической *железнодорожной сигнализации* открывается дежурным по станции, а закрывается автоматически проследовавшим В. с. поездом, но м. б. закрыт и дежурным по станции. Открытие В. с. производится после получения извещения с соседней станции об отправлении с нее поезда. В настоящее время широко применяются на станциях маршрутно-контрольные устройства, исключающие возможность приема поездов на занятый путь.

ВЫБЕГ МАШИНЫ — постепенное уменьшение числа оборотов машины с момента прекращения подачи энергии до момента остановки этой машины. Кривая зависимости числа оборотов при выбеге от времени наз. «кривой выбега».

ВЫБИВКА ЛИТЬЯ — освобождение отливки из опоки и формовочной смеси после полного ее затвердения и достаточного охлаждения.

Механизированная В. л. производится при помощи вибрационных пневматических решеток, вибрационных коромысел и вибраторов. В. л. вручную выполняется при помощи ломов, кувалд и пневматического инструмента. Мелкое конвейерное литье может удаляться из форм выжимными прессами.

После освобождения отливки из опоки и формовочной смеси необходимо удалить стержни. Выбивка стержней производится в камерах с применением струи воды под высоким давлением (до 70—100 *ат*), на выбивных вибрационных машинах, станками-перфораторами, а также вручную с помощью пневматического инструмента.

ВЫБЛЕНКИ — веревочные, деревянные или металлические ступеньки, укрепленные на *вантах* и служащие для подъема по последним лиц судового экипажа при работах с парусами.

ВЫБОЙКА КРЕПИ — операция по извлечению горной крепи в очистных выработках для пр-ва искусственного обрушения кровли и повторного использования крепи. Применяется при горизонтальном и пологом залегании пластов мощностью 0,7—2 *м*, когда кровля еще не разбита пересекающимися трещинами и не грозит внезапным обрушением. При В. к. горнорабочим обеспечивается безопасный путь выхода из зоны посадки кровли через проходы — окна в *органной крепи*. В. к. производится как механизированным путем — посадочными лебедками, так и вручную — с помощью ручных механизированных инструментов, напр. зубчатой рейки. Подобными инструментами пользуются с безопасного расстояния; они приводят в действие канат или цепь, прикрепляемые к извлекаемой стойке. При В. к. обычно оставляются контрольные стойки. При В. к. лесоматериал сохраняется и м. б. повторно использован.

ВЫБРАСЫВАНИЕ ПУТИ — внезапное искривление *рельсовой колеи* в плане, приводящее в негодное состояние ж.-д. пути. В. п. обычно происходит от удлинения рельсов в жаркую погоду при отсутствии зазоров в рельсовых стыках и плохом закреплении пути (см. также *Угон пути*).

В качестве предупредительной меры против В. п. применяется разгонка рельсовых стыков, т. е.создание надлежащих зазоров в них.

ВЫВЕТРИВАНИЕ — процесс разрушения горных пород под влиянием мех. и хим. воздействия атмосферы, грунтовых и поверхностных вод и организмов.

Различают: 1) физическое В., приводящее только к дроблению горной породы без изменения ее состава, и 2) химическое В., связанное с разложением минеральных составных частей породы и образованием за их счет новых минералов. Часто оба эти процесса идут одновременно, но в зависимости от климатических условий преобладает обычно один какой-либо из них.

Физическое В. связано преимущественно с резкими колебаниями т-ры, вызывающими растрескивание горной породы. Основными агентами химического В. являются воздух и гл. обр. вода, насыщенная кислородом, углекислотой и др. Физические и химические процессы В. тесно связаны с жизнедеятельностью животных и растений, а также с воздействием продуктов распада после их смерти.

ВЫГРЕБ — составная часть уборной в неканализованных местностях для собирания фекалий. В. должен быть водо- и воздухонепроницаемым и оборудованным хорошо действующей вентиляцией. Последняя устраивается обычно в виде вытяжного канала, часто располагаемого для побуждения тяги рядом с дымовым каналом кухонного очага. В. устраиваются из дерева, кирпича, естественного камня, бетона и т. п.

ВЫДАВКА — см. *Холодная штамповка.*

ВЫДАВЛИВАНИЕ — см. *Горячая штамповка.*

ВЫДЕРЖКА — время, в течение к-рого фотографическая пластинка (или кинопленка) подвергается действию света, прошедшего через объектив фотографического (киносъемочного) аппарата в процессе фотографирования.

ВЫДРА —1. Отход металла при пробивке или *прошивке* отверстий при ковочных и штамповочных операциях.

2. Выемка у *штевней* деревянных речных судов для крепления концов досок наружной обшивки.

ВЫЕМКА — земляное сооружение, представляющее собой углубление в естественном грунте, разработанное по заданному профилю, напр. выемка для ж.-д. полотна, позволяющая создать уклон ж.-д. линии не больше допускаемого по техническим условиям.

ВЫЕМОЧНОЕ ПОЛЕ — часть этажа, обслуживаемая одним бремсбергом, уклоном или скатом.

ВЫЖИГАНИЕ ПО ДЕРЕВУ — нанесение рисунков на обрабатываемую поверхность древесины раскаленными металлическими штампами или штифтами. Различают два вида В. п.д.: пирографию — выжигание от руки и пиротипию — печатание путем выжигания. Для пирографии применяют специальный прибор — термокаутер. Рабочей частью этого прибора является полая платиновая игла. Для пиротипии пользуются специальными машинами. Пиротипия широко применяется для отделки мебели, гл. обр. сидений стульев.

ВЫЗЫВНОЙ АГРЕГАТ — небольшой генератор однофазного тока (0,5—3 *а*, частота 15 *гц*, напряжение 70—100 *в*) с приводящим его во вращение электродвигателем, установленным с ним на общей фундаментной плите. В. а. применяется на больших телефонных станциях системы Ц. Б. в качестве источника вызывного тока.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ — аппараты для размыкания и замыкания цепи электрического тока с целью отключения от источника электрической энергии или приключения к нему различных приемников тока. В зависимости от силы и напряжения тока различают В. э. слабых и сильных токов. Первые применяются в технике связи, сигнализации, в лабораторной практике, осветительной технике и т. д.; вторые — на электрических станциях и др. крупных электрических установках. В. э. слабых токов для быстро следующих друг за другом кратковременных импульсов наз. телеграфными ключами, для производимых автоматически частых разрывов в цепи — прерывателями, для изменения направления тока — коммутаторами, для перехода от одного приемника к другому — переключателями, для выключения под действием различных причин (повышения т-ры, появления воды и т. д.) — предохранителями.

В современном электрохозяйстве необходимо выключать большие мощности при высоком напряжении (100 *кв* и выше); это делает службу В. э. ответственной и заставляет предъявлять к их конструкции весьма сложные требования. Действующая часть В. э. представляет во всех случаях рубильник, контактную пружину либо ртутный контакт.

Высоковольтные выключатели для напряжений 3 *кв* и выше можно классифицировать по следующим признакам: по роду установки — для внутренней, наружной, взрывоопасной среды; по числу полюсов — однополюсные, двухполюсные, трехполюсные; по роду дугогасящей среды — жидкостные, в т. ч. масляные, водяные, со специальными жидкостями; газовые — воздушные, с твердым дугогасящим веществом; по способу гашения дуги — с самогашением и с посторонним гашением; по числу мест разрыва цепи — с одним, двумя и большим числом разрывов; по времени отключения — быстродействующие, ускоренного действия и небыстродействующие; по типу привода — со встроенным приводом и с отдельным приводом; по способу управления — с ручным или дистанционным включением.

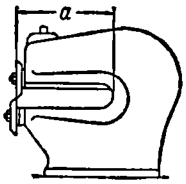
В конструктивном отношении высоковольтные выключатели м. б. подразделены следующим образом: 1) масляные многообъемные, в к-рых трансформаторное масло используется и для гашения дуги и для изоляции токоведущих частей; 2) маломасляные или малообъемные, в к-рых трансформаторное масло используется только для гашения дуги; 3) воздушные, в к-рых гашение дуги осуществляется сжатым воздухом (реже — другим сжатым газом); 4) автогазовые или газогенерирующие, в к-рых гашение дуги осуществляется газами, выделяющимися под воздействием дуги из стенок дугогасящего устройства, выполненного из специального твердого материала; 5) воздушные деионные, в к-рых дуга втягивается магнитным полем в специальную камеру, где она разрезается металлическими пластинками на ряд коротких дуг с напряжением на каждой дуге не более 250 *в*; 6) воздушные выключатели с лабиринтно-щелевой камерой, в к-рых дуга втягивается магнитным полем в камеру, состоящую из дугостойких изоляционных пластин; 7) выключатели нагрузки или разъединители мощности, предназначенные для отключения токов нагрузки, но не токов короткого замыкания. Как правило, выключатели нагрузки включаются для безопасности последовательно с плавкими предохранителями.

ВЫКЛЮЧКА — приведение строк набора к заданной длине путем увеличения или уменьшения пробелов между словами. См. *Наборные процессы.*

ВЫКРУЖКА — архитектурный *облом* вогнутый, с профилем, представляющим собой часть окружности, овала или эллипса.

ВЫКРУЧИВАНИЕ — метод самопроизвольного разложения пересыщенных глиноземом алюминатных растворов. Происходящий при этом процесс состоит из двух стадий: г и д р о л и з а алюмината натрия и к р и с т а л л и з а ц и и образующейся гидроокиси алюминия. Для ускорения процесса кристаллизации производят перемешивание раствора с затравкой заранее приготовленной гидроокисью алюминия. Метод В. применяется при получении окиси алюминия по способу Байера. См. *Байера способ.*

ВЫЛЕТ — свободная длина (по горизонтали) выступающей части конструкции или машины, определяющая зону ее действия или обслуживания.



Напр., В. консольного к р а н а — расстояние от оси вращения укосины до крайнего положения крюка. В. с т а н и н ы станка — расстояние от инструмента (сверла, ножа и др.) до станины (размер *a* на фиг.), определяющее максимальный размер предмета, к-рый м. б. обработан на данном станке.

ВЫНОСЛИВОСТЬ МЕТАЛЛА — свойство металла выдерживать, не разрушаясь, большое число повторно-переменных напряжений. Испытание на В. м. производится в заводских лабораториях над стандартными образцами, изготовляемыми из испытуемого металла, на испытательных машинах с определением п р е д е л а у с т а л о с т и. См. *Усталость металла.*

ВЫНОСНАЯ ПЛИТА (нависающая плита) — *консоль*, одним концом защемленная в конструкции здания. Чаще всего В. п. служит для образования нависающего над стеной карниза, навеса, балкона. Материалом для В. п. могут служить железобетон, двутавровая или иного профиля сталь с заполнением кирпичом на растворе и др.

ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ — *колебания*, возникающие в теле под воздействием на него какой-либо периодически изменяющейся возмущающей силы.

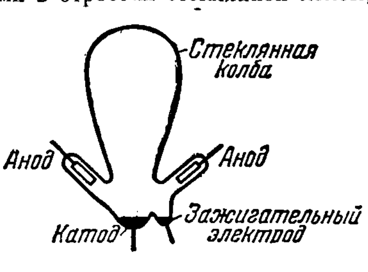
ВЫПЛЕСКИ — неисправность ж.-д. пути, заключающаяся в сильном разжижении *балласта* во время дождливой погоды под плохо подбитыми и неплотно лежащими шпалами. В результате при проходе поезда происходят оседание шпал и выбрасывание из-под них грязи на ж.-д. полотно. Для предупреждения В. необходимо всегда иметь шпалы подбитыми и заменять загрязненный балласт чистым.

ВЫПОР — см. *Литниковая система.*

ВЫПРЯМИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ — устройства, предназначенные для выпрямления переменного тока в постоянный. По принципу действия В. э. могут быть подразделены на электронные, ионные (газовые), твердые, жидкие, механические.

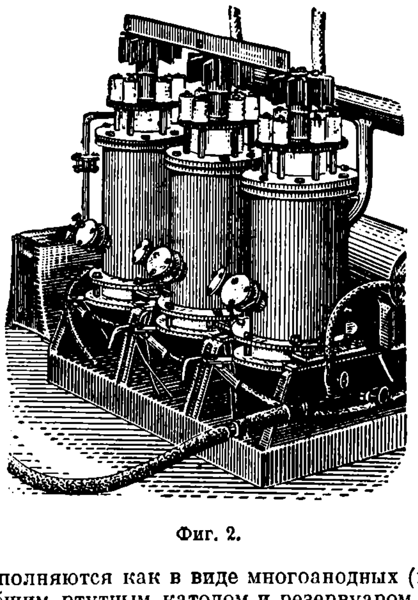
К э л е к т р о н н ы м или в а к у у м н ы м В. э. относится вакуумная двухэлектродная электронная лампа, называемая также к е н о т р о н о м. Один электрод кенотрона — катод — накаливается от отдельного источника тока до столь высокой т-ры, что с его поверхности излучаются электроны; другой электрод — анод — остается холодным, и излучения электронов с его поверхности не происходит. Поэтому кенотрон может пропускать ток только в направлении от холодного анода к нагретому катоду. Кенотроны применяются в радиотехнике и для выпрямления небольших токов высокого напряжения. Ионные В. э. бывают: с холодным катодом — ртутные выпрямители и *игнитроны*, с накаленным катодом — газотроны и тиратроны, лампы-выпрямители тлеющего разряда.

Р т у т н ы е в ы п р я м и т е л и являются наиболее важным промышленным типом В. э. На фиг. 1 показан схематически ртутный выпрямитель небольшой мощности с двумя анодами, обычно изготовляемыми из графита, впаянными в отростки стеклянной колбы, на дне к-рой находится жидкая ртуть, являющаяся катодом. Для зажигания дуги рядом с катодом находится «вспомогательный» анод с жидкой ртутью, к-рый приходит в соприкосновение с ртутью катода при наклонении колбы. По возвращении колбы в вертикальное положение между вспомогательным анодом и катодом возникает дуга, создающая ионизацию, достаточную для того, чтобы дуговой разряд перешел на рабочие аноды.



Фиг. 1.

Для обеспечения устойчивого дугового разряда в колбе создан высокий вакуум. В ртутных выпрямителях электроны испускаются светящимся пятном на поверхности жидкого катода. В. э. с жидким ртутным катодом не требуют ни расхода энергии на накал, ни времени для разогрева катода. Они всегда готовы к работе. Положительным свойством их является то, что они легко м. б. построены на сотни и тысячи ампер и допускают большие мгновенные перегрузки без опасности повреждений. Ртутные выпрямители, предназначенные для выпрямления многофазного переменного тока, выполняются как в виде многоанодных (по числу фаз) с общим ртутным катодом и резервуаром, так и в виде многофазной группы одноанодных выпрямителей, из к-рых каждый имеет отдельный резервуар и жидкий катод. Мощные ртутные выпрямители (обычно выше 100 *квт*) изготовляются со стальными резервуарами. На фиг. 2 изображена трехфазная группа металличе-



Фиг. 2.

ских ртутных однокатодных выпрямителей. Из резервуаров для поддержания вакуума и предотвращения окисления ртутного катода воздух удаляется непрерывно действующими вакуумными насосами. При построении мощных выпрямителей отдается предпочтение одноанодным металлическим выпрямителям, в к-рых представляется возможным уменьшить расстояние между катодом и анодом сравнительно с многоанодными выпрямителями, что приводит к уменьшению падения напряжения в выпрямителе и увеличению его к. п. д. Большое преимущество одноанодных ртутных выпрямителей состоит еще в том, что на случай аварии достаточно иметь легкозаменяемый один запасной выпрямительный элемент, в то время как при многоанодном выпрямителе вся выпрямительная установка на довольно длительное время выходит из строя. При конструировании одноанодных металлических выпрямителей современная тенденция заключается в том, чтобы создать металлический резервуар выпрямителя, не требующий постоянной откачки вакуумными насосами, что еще более повысит к. п. д. и увеличит надежность эксплуатации. Для регулирования выпрямленного тока строятся управляемые ртутные выпрямители, действующие аналогично тиратрону.

Ртутные выпрямители получили широкое распространение в электрической тяге, на электрохимических заводах и почти всюду, где требуется выпрямление переменного тока в постоянный.

Игнитрон представляет собой одноанодный ртутный выпрямитель с катодом из жидкой ртути, снабженный третьим электродом, служащим для создания ионизации паров ртути в те моменты, когда дуга между катодом и анодом прекращается.

Газотрон, являясь ионным В. э. с накаленным катодом, представляет собой герметически закрытый стеклянный или металлический баллон с двумя электродами. Он отличается от двухэлектродной вакуумной лампы наличием в баллоне небольшого к-ва газа (обычно паров ртути) с целью уменьшения внутреннего сопротивления межэлектродного пространства за счет ионизации этого пространства и нейтрализации отрицательного пространственного заряда около катода, что приводит к увеличению к. п. д. выпрямителя.

Тиратрон отличается от газотрона только добавлением третьего электрода (сетки). Путем изменения потенциала сетки можно управлять моментом зажигания тиратрона, а следовательно, средним значением выпрямленного переменного тока. Тиратроны м. б. использованы в выпрямительных схемах с током до 100 *а* в качестве элементов выпрямительных и регулирующих величину тока выключателей, особенно генераторов пилообразных колебаний, напр. в электронных осциллографах.

Лампы тлеющего разряда представляют собой двухэлектродную лампу, наполненную газом аргоном, гелием и т. п. Эти выпрямители имеют очень низкий к. п. д. Они не получили широкого распространения.

Твердые, или сухие, выпрямители основаны на выпрямляющем свойстве контактного слоя между металлом и полупроводником, заключающемся в том, что электрическое сопротивление слоя в запорном направлении от металла к полупроводнику во много раз больше, чем в обратном направлении. В зависимости от типа полупроводника различают меднозакисные (купроксные), селеновые и сульфидные выпрямители.

Наиболее широкое распространение получили меднозакисные и селеновые выпрямители. Выпрямляющий слой меднозакисного выпрямителя образуется на границе медной пластины и покрывающей ее закиси меди.

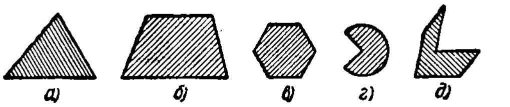
Наибольшая плотность тока меднозакисного выпрямителя 0,1—0,15 *а/см²* при допустимом напряжении до 8 *в* на выпрямляющий слой; к. п. д. выпрямителя колеблется в пределах 20—30%. В селеновом выпрямителе выпрямляющий слой образуется между селеном, нанесенным обычно на никелированную железную пластину, и наложенным на него легкоплавким сплавом из Bi, Cd и Sn. Допустимая плотность тока селенового выпрямителя 0,2—0,3 *а/см²* при напряжении 16—18 *в*; к. п. д. селеновых выпрямителей достигает 85%. Для получения больших напряжений и значительных выпрямленных токов пластины твердых выпрямителей собирают в столбики, включаемые в параллельно-последовательные группы. Твердые выпрямители применяются для зарядки аккумуляторов, питания электролитических ванн, возбуждения синхронных генераторов, питания электромагнитов и реле, в измерительных приборах и т. д.

В последнее время разработаны твердые В. э., т. н. германиевые диоды, выпрямляющий контакт к-рых образуется путем сплавления монокристаллического германия с индием. Допуская напряжение до 200 *в* при токе 0,3 *а* на один контакт, германиевые диоды превышают по выпрямительным свойствам селеновые и купроксные В. э. (см. *Полупроводники*).

Жидкие (электролитические) В. э. состоят из двух металлических электродов, пространство между к-рыми заполнено электролитом. Нек-рое распространение получили железо-алюминиевый выпрямитель с раствором углекислого аммония и железо-свинцовый с раствором серной кислоты. Жидкие выпрямители дешевы, но в работе мало надежны.

Механические В. э. преобразуют переменный ток в постоянный мех. способом при помощи вращающегося или колеблющегося в такт с переменным током переключателя. Применяются в рентгеновских установках, для пылеочистки, зарядки небольших аккумуляторных батарей и т. д.

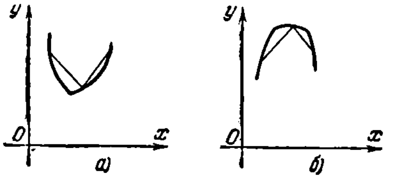
ВЫПУКЛАЯ ФИГУРА — фигура, содержащая все точки отрезка, соединяющего две любые ее точки. На



а) б) в) г) д)

чертеже плоские фигуры *а*, *б*, *в* — выпуклы, *г* и *д* — не выпуклы. Примером пространственной В. ф. может служить *шар*.

ВЫПУКЛОСТЬ И ВОГНУТОСТЬ — свойство кривой $y=f(x)$, заключающееся в том, что каждая дуга кри-



а) б)

вой лежит не выше или не ниже своей хорды. В первом случае функция $f(x)$ выпуклая (фиг., *а*), во втором — вогнутая (фиг., *б*). Если существуют производные $f'(x)$ и $f''(x)$, то первый случай имеет место при условии, что $f''(x) > 0$, а второй — при $f''(x) < 0$.

ВЫПУСК (выхлоп) — выпуск в атмосферу или в глушитель продуктов горения из цилиндра двигателя внутреннего сгорания после рабочего хода поршня, а также выпуск в атмосферу отработавшего пара из паровых машин или турбин. Работа на В. *конденсационных турбин* допускается для агрегатов малой мощности в исключительных случаях и кратковременно, напр. при пуске в ход, когда конденсационное устройство не м. б. пущено от постороннего источника энергии. Работа на В. крупных турбин не допускается ввиду того, что тепловые деформации при переходе от конденсационного режима к В. в атмосферу могут вызвать аварию турбины. Паровые машины и локомобили малых мощностей часто изготовляются для постоянной работы на В.

ВЫПУСКНАЯ ТРУБА (выхлопная) — труба, отводящая отработавшие газы от двигателя в атмосферу непосредственно или через *глушитель*.

ВЫПУСКНОЙ КЛАПАН — клапан, через к-рый газ или жидкость удаляются из рабочего пространства. В поршневых двигателях В. к. иногда наз. в ы х л о п н ы м.

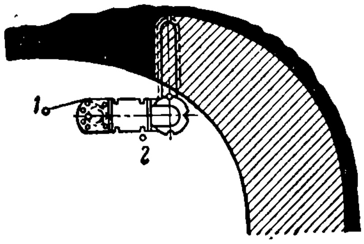
ВЫПУСКНЫЕ ОКНА (выхлопные) — отверстия в стенке цилиндра двухтактного двигателя, служащие для выпуска отработавших газов. Открываются и закрываются самим поршнем двигателя.

ВЫРАБОТКИ ОКОЛОСТВОЛЬНЫЕ — см. *Околоствольный двор.*

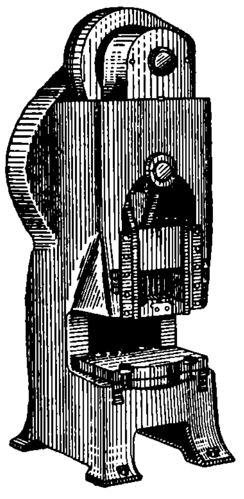
ВЫРАБОТКИ ОЧИСТНЫЕ — см. *Очистные работы.*

ВЫРУБКА — процесс холодной штамповки, состоящий в полном отделении изделия или заготовки от материала по замкнутому контуру.

ВЫРУБКА КУТКА — операция вруба в концевых пунктах (кутках) очистного забоя. Зарубка *врубовой машиной* обычно производится в одном направлении, напр. снизу вверх. При длине врубовой машины 2,5—3,0 *м* ее бар не доходит до конца очистного забоя примерно на 3—4 *м*. Верхний угол (куток) забоя зарубается одним из специальных способов В. к. Наиболее распространенным, хотя и не вполне совершенным, является способ В. к., показанный на фиг. Постепенно переставляя упорную стойку *1* с отклонением каждый раз в сторону по отношению к направлению длинной оси врубовой машины и подпирая последнюю стойкой *2*, поворачивают ее и подрубают площадь забоя, заштрихованную на фиг.



Вырубка кутка.

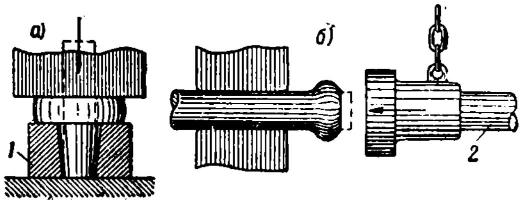


Вырубной пресс — кривошипный одностоечный.

ВЫРУБНОЙ ПРЕСС — машина для *вырубки* изделий и заготовок из листов или полос металлов или др. материалов. В. п. строятся обычно кривошипного (часто называемого э к с ц е н т р и к о в о г о) типа (фиг.). Они характеризуются малым ходом и пригодны кроме вырубки для неглубокой вытяжки, пробивки отверстий и т. д. С целью увеличения производительности В. п. снабжаются различными загрузочными устройствами, автоматически подающими лист или ленту под штамп.

ВЫРЫВ — частичный *разрез* — условное изображение, применяемое на чертеже для указания внутреннего строения или материала детали в тех случаях, когда не принято или нет надобности давать полный разрез.

ВЫСАДКА — кузнечная операция, состоящая в увеличении сечения части заготовки за счет уменьшения ее высоты. Остальная часть заготовки при этом почти или совсем не изменяется. В. применяется для получения поковок типа фланцев, дисков с бобышками, головок и местных утолщений на длинных стержнях. На



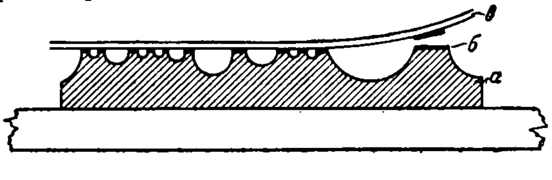
фиг. изображена В.: *а*) в кольце *1*; *б*) посредством «сокола» *2*. В штучном или мелкосерийном пр-ве В. производится способом свободной ковки, при серийном и массовом пр-ве — на горизонтально-ковочных (высадочных) машинах, фрикционных прессах и пр. Холодная В. производится на *холодно-высадочных машинах*, обычно автоматического типа.

ВЫСАЛИВАНИЕ — **1.** Операция прибавления соли к раствору неэлектролита в воде, вызывающая сильное понижение его растворимости и выделение из раствора. Понижение растворимости обычно пропорционально концентрации прибавляемой соли.

2. Процесс *коагуляции* коллоидов. В. коллоидов применяют, напр., при изготовлении ядрового мыла.

ВЫСЕЧНЫЕ НОЖНИЦЫ — см. *Ножницы.*

ВЫСОКАЯ ПЕЧАТЬ, т и п о г р а ф с к а я п е ч а т ь — вид полиграфической техники, в к-ром печатающие элементы возвышаются над общим уровнем поверхности формы, а пробельные — углублены. Краска наносится на



возвышенные элементы формы, к-рые при печатании дают оттиск на бумаге. В. п. — наиболее распространенный вид печати, широко применяемый для печатания газет, книг, журналов и т. д. На фиг. изображена схема процесса высокой печати: *а* — печатная форма; *б* — краска на печатающих элементах; *в* — оттиск на бумаге.

ВЫСОКАЯ ЧАСТОТА — общее название частот электрических колебаний, применяемых в радиотехнике. Наиболее низкая из них условно принимается равной 1500 *гц*. В. ч. характеризуются возможностью получения на них практически достаточно большого излучения электромагнитной энергии в пространство. В радиотехнике применяются В. ч. до 3000 *мггц* и выше.

ВЫСОКОЛЕГИРОВАННАЯ СТАЛЬ — *сталь*, содержащая легирующие компоненты в к-ве более 8% (кроме углерода). В СССР выпускаются разнообразные марки легированной и специальной стали, необходимые для удовлетворения потребностей различных отраслей машиностроительной и инструментальной пром-сти.

ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫЙ ЧУГУН — чугун, содержащий легирующие компоненты в к-ве более 10% (кроме углерода). См. также *Белый чугун*.

ВЫСОКОМАГНИТНЫЙ МЕТАЛЛ — металл, обладающий высокой *коэрцитивной силой* и высокой *остаточной индукцией*. См. также *Магнетизм*.

ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ЧУГУН — чугун со сфероидальной (шаровидной) формой графита, получаемый путем введения в жидкий серый чугун ряда присадок и в первую очередь магния. Благодаря своим высоким механическим характеристикам В. ч. может в ряде случаев заменить стальные отливки, поковки, отливки из ковкого чугуна и цветных металлов, а также обеспечить снижение веса литых чугунных деталей.

В производственных условиях освоено получение В. ч. с *пределом прочности* при растяжении 60—70 *кг/мм*². Структура его — сфероидальный графит плюс перлитно-ферритовая металлическая основа. В полузаводских условиях получены чугуны с пределом прочности до 100 *кг/мм*² при относительном удлинении до 10%. Такой чугун имеет строение — глобулярный графит плюс игольчатая структура металлической основы. С помощью термической обработки возможно дальнейшее повышение механических свойств В. ч.

Получение В. ч. производится путем обработки обычного серого жидкого чугуна чистым магнием или сплавами его с никелем, медью, алюминием или кремнием. Магния берется от 0,3 до 1,0% веса расплавленного металла. При введении магния в жидкий чугун реакции протекают очень энергично, сопровождаясь большим световым эффектом и выделением окиси магния в виде белого дыма. Магний осуществляет также обессеривающее действие. После выгорания в чугуне должно остаться около 0,05% магния. Наилучшие свойства В. ч. получаются при двойном модифицировании, т. е. введением в жидкий чугун, кроме магния, также ферросилиция в к-ве 0,6—1,2% веса металла.

Магний и его сплавы вводят в жидкий чугун кусочками 10—40 *мм* в поперечнике, а ферросилиций — в виде зерен величиной от 2 до 5 *мм*. Раздробленный магний плотно упаковывают в металлический стаканчик, имеющий отверстия диам. 10—15 *мм* и при помощи стального стержня вводят в ковш с жидким чугуном. После присадки магния необходимо быстро разлить чугун, т. к. с течением времени уменьшается эффект действия магния.

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЗАКАЛКА — см. *Закалка стали* и *Поверхностная термическая обработка*.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ЭЛЕКТРОНАГРЕВ — использование переменных токов высокой частоты (обычно свыше 10 000 *гц*) для нагрева. В. э. нашел широкое применение в разнообразных областях пром-сти. С его помощью осуществляются: плавка металлов в индукционных печах, поверхностная закалка стальных изделий, подогрев металла перед пластической деформацией, напр. ковкой, наварка на металл твердых сплавов, спайка металла со стеклом (в электровакуумной пром-сти), сушка древесины, нагрев пластмасс, вулканизация и термообработка резины, прогрев бетона, грунта, каменной кладки в строительстве, стерилизация пищевых продуктов, дезинсекция семян, кондиционирование пшеницы, сушка табака, шерсти и мн. др. процессы в различных областях техники. Применение В. э. сопровождается ускорением технологических процессов, повышением производительности труда, улучшением качества продукции. Кроме промышленного использования В. э. применяется в медицине для глубокого прогрева тканей организма (д и а т е р м и я).

ВЫСОТА ПОДПОРА — высота столба жидкости перед насосом. Без подпора невозможна перекачка подогретых жидкостей, т. к. при наличии давления перед насосом, меньшего чем давление насыщенных паров жидкости при данной т-ре, произойдет вскипание ее и насос, заполнившись паром, перестанет работать. При назначении необходимой высоты подпора следует учитывать потери напора во всасывающей линии перед насосом.

ВЫСОТА СЕЧЕНИЯ — расстояние между воображаемыми горизонтальными параллельными равноотстоящими плоскостями, от пересечения к-рыми земной поверхности на ней образуются воображаемые кривые, именуемые г о р и з о н т а л я м и. В. с. зависит от масштаба съемки (плана): чем мельче масштаб, тем больше высота сечения. См. *Горизонталь*.

ВЫСОТА ТОНА — качество воспринимаемого слуховым аппаратом звука, определяемое частотой колебаний в звуковой волне. Чем больше частота колебаний, тем выше тон воспринимаемого ухом звука. Сложный музыкальный звук при оценке на слух имеет всегда такую же высоту, как чистый тон, частота к-рого равна частоте о с н о в н о г о тона. При изменении частоты звуковой волны в одинаковое число раз при слуховом восприятии получается ощущение одинакового повышения В. т. независимо от частоты колебаний. Напр., изменения частоты от 50 до 100 *гц* и от 2000 до 4000 *гц* дают ощущение одинакового изменения высоты тона.

ВЫСОТНОЕ ЗДАНИЕ — многоэтажное здание, значительный вес к-рого воспринимается стальным или железобетонным к а р к а с о м. *Фундамент* В. з. закладывается обычно на большой глубине. При возведении В. з. на обыкновенных, нескальных грунтах во избежание неравномерной осадки фундаменты осуществляются в виде предложенной советскими инженерами жесткой железобетонной конструкции коробчатого сечения, состоящей из нижней и верхней плит с массивными между ними стенками. Получающиеся при этом подземные объемы полезно используются для различных помещений. Железобетонный каркас бывает с обыкновенной и жесткой *арматурой*. В последнем случае первоначально возводится металлический каркас, воспринимающий только монтажные нагрузки, к-рый затем обделывается бетоном, и получающаяся при этом железобетонная конструкция воспринимает полную эксплуатационную нагрузку. При проектировании В. з. особое внимание уделяется мероприятиям по обеспечению неизменяемости (ж е с т к о с т и) каркаса в вертикальной и горизонтальной плоскостях. В целях уменьшения передаваемого на каркас веса для наружных стен применяются легкие заполнители, напр. п у с т о т е л ы е к е р а м и ч е с к и е камни, а для перекрытий — л е г к и е б е т о н ы.

Характерной особенностью В. з. является наличие т е х н и ч е с к и х э т а ж е й, разделяющих его на отдельные з о н ы, обслуживаемые самостоятельными системами санитарно-технических устройств, а также наличие многих скоростных лифтов с кабинами большой вместимости. Противопожарная защита В. з. имеет особое значение и осуществляется путем применения огнестойких конструкций, облицовок колонн и балок бетоном, кирпичной кладкой, гипсовыми блоками и пр. Строительство В. з. ведется индустриальными методами с вынесением большей части работ за пределы

строительной площадки, с заблаговременной заготовкой на заводах стройдеталей, с применением сборных конструкций и при максимальной механизации всех строительных процессов и транспорта.

Большую роль в сантехническом, электротехническом и механическом оборудовании В. з. играют автоматика и дистанционное управление, благодаря чему обеспечивается регулярная и надежная работа всех устройств.

К недостаткам В. з. относятся низкий коэф. полезной площади и, следовательно, высокая стоимость ее. Сложность технического оборудования В. з. вызывает также и высокие расходы на их содержание.

ВЫСОТОМЕР — металлический *барометр*, на шкале к-рого вместо давлений нанесены соответствующие им высоты. Применяется в авиации.

ВЫСТРЕЛ — деревянный брус, устанавливаемый горизонтально и служащий для спуска по штормтрапам во время стоянки корабля личного состава с целью посадки его в шлюпки и т. п.

ВЫСЫХАНИЕ МАСЕЛ — способность масел, содержащих непредельные кислоты, окисляться воздухом при действии света и тепла в присутствии катализаторов (*сиккативов*), присоединять кислород и переходить при этом в твердое и нерастворимое состояние с образованием эластичной пленки. Процесс В. м. имеет большое практическое значение, являясь основой технологии окраски поверхностей масляными красками и лаком, получения оксидированных масел (напр., *линоксина*), в пр-ве линолеума, масляных лаков и пр. При высыхании масла в нем возрастает содержание О, понижается содержание С и Н; увеличиваются вязкость, уд. в., кислотное число; понижается растворимость. Совместное действие света и сиккативов ускоряет В. м. иногда в 100 раз. Вещества, содержащие фенольные группы (антиоксиданты) — *фенолы, нафтолы*, резко тормозят процесс В. м.

ВЫСЫХАЮЩЕЕ МАСЛО — растительное масло, содержащее *глицериды* ненасыщенных кислот, способные при нанесении на поверхность тонким слоем окисляться под действием кислорода воздуха и образовывать в результате полимеризации плотную, нерастворимую в воде и органических растворителях эластичную пленку. К В. м. относятся конопляное, льняное, китайское, древесное и др.

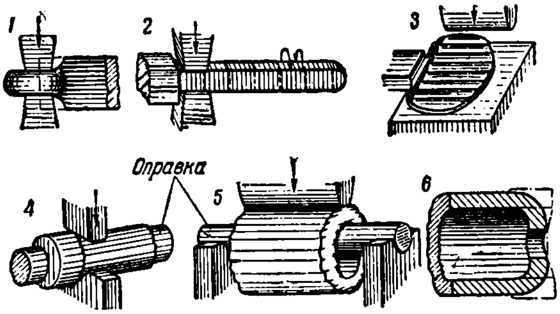
ВЫТАЛКИВАТЕЛЬ — деталь станочных приспособлений, штампов, прессов и пр., предназначенная для облегчения выемки деталей после обработки. В. значительно облегчают смену обработанных изделий.

ВЫТЕСНЕНИЕ ТОКА — протекание переменных токов, особенно высокой частоты, преимущественно по поверхности проводника, а не по всему его сечению. Вследствие В. т. сопротивление проводника переменному току больше сопротивления его постоянному току (действующее сечение проводника как бы уменьшается). См. *Поверхностный эффект*.

ВЫТРАВКА — способ узорчатой расцветки хлопчатобумажных, шерстяных и шелковых тканей, состоящий в том, что на местах, соответствующих желаемому рисунку, уничтожается готовая окраска или протрава. С помощью В. по цветному фону получают белый узор.

ВЫТЯГИВАНИЕ — процесс в *прядении*, имеющий целью утонить продукт путем увеличения его длины; применяется начиная с чесальных и кончая прядильными машинами. Простейший вытяжной аппарат состоит из нескольких пар валиков, из к-рых каждая последующая имеет бо́льшую окружную скорость, чем предыдущая. Проходя последовательно через эти пары валиков, продукт удлиняется и утоньшается. В обработке волокон широкое применение имеют аппараты высоких и сверхвысоких вытяжек, допускающие благодаря эластичному зажиму волокон повышенные вытяжки и сильно сокращающие число переходов на вытяжных машинах.

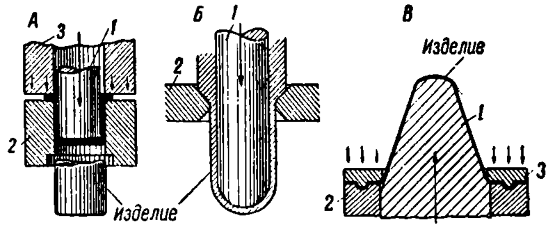
ВЫТЯЖКА — 1. Кузнечная операция, предназначенная для увеличения длины или ширины заготовки за счет уменьшения площади поперечного сечения. На фиг. 1 изображены нек-рые виды кузнечных



Фиг. 1.

вытяжных операций. Расплющивание (уширение, разгонка) *1* и уширение заготовки при уменьшении высоты *3*. В. «на квадрат» осуществляется рядом последовательных нажатий или ударов бойков (обжимов) с подачей и поворотами (кантовкой) заготовки *2*. Обкатка — округление многогранных заготовок. В. с оправкой *4* — увеличение длины пустотелой заготовки и уменьшение толщины стенок при неизменном внутреннем диам. Раздача на оправке *5* — увеличение внутреннего и наружного диам. пустотелой заготовки при уменьшении толщины стенок ее. Заковка (обсадка, акумполирование) *6* — уменьшение диам. или полное уничтожение просвета полых поковок.

2. Операция холодной штамповки для превращения плоской заготовки в открытое сверху



Фиг. 2.

полое изделие (со стенками, хотя бы частично, двоякой кривизны) или для дальнейшего изменения формы криволинейных заготовок. Существует три типа вытяжных операций холодной штамповки: 1) без утонения материала (фиг. 2, *А*), 2) с утонением его *Б* и 3) *гибка* с вытяжкой *В*. При первом типе материал испытывает в основном изгиб и сжатие, при втором — растяжение и сжатие, при третьем — изгиб и растяжение. В. производится в вытяжных *штампах*. На схемах фиг. 2 обозначаются: *1* — пуансон, *2* — матрица и *3* — прижим. В. широко применяется при пр-ве многих деталей машин, аппаратов и изделий народного потребления; гибка с В. — для изготовления из листа крупных деталей несложной формы.

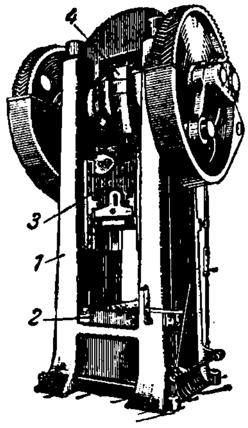
3. Величина, характеризующая степень деформации при прокатке и равная отношению длины полосы после

прокатки к длине полосы до прокатки. В. равна также отношению площади поперечного сечения металла до прокатки к площади металла после прокатки. В. за один проход металла между валками прокатного стана обычно равна от 1,1 до 1,6; при высоких обжатиях может доходить до 2,5.

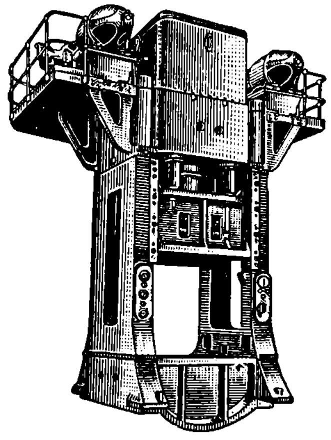
4. Отношение длины волокнистого продукта после *вытягивания* к длине его до вытягивания.

5. См. *Вентиляция*.

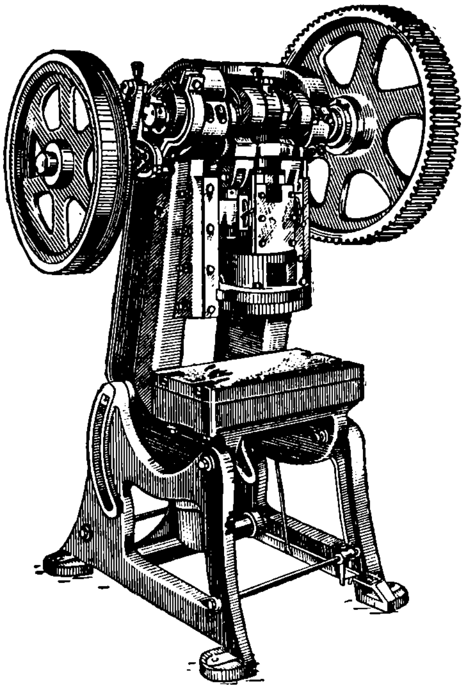
ВЫТЯЖНОЙ ПРЕСС — машина для выполнения вытяжных операций при холодной штамповке металлов.



Фиг. 1.



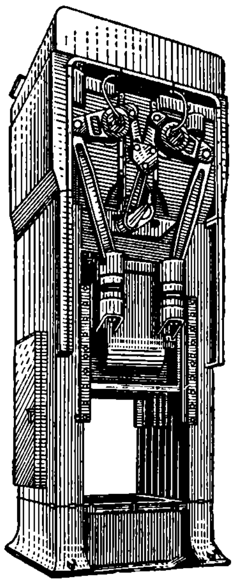
Фиг. 2.



Фиг. 3.

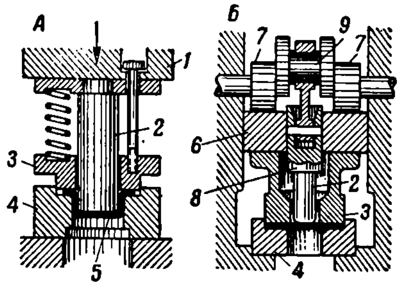
Кривошипный В. п. простого действия изображен на фиг. 1. Основными частями этого В. п. являются: одно- или двухстоечная станина *1*; стол *2*, на к-ром крепится нижний штамп (обычно матрица); ползун *3*, приводимый в движение механизмом привода *4*, напр. кривошипным, и служащий для установки верхнего штампа — пуансона. В зависимости от числа независимых ползунов различают В. п. простого действия — с одним, двойного — с двумя и тройного — с тремя ползунами. По конструкции В. п. простого действия сходны с вырубными *листоштамповочными прессами*, отличаясь большей мощностью и увеличенным ходом ползуна.

По роду привода ползунов В. п. разделяются на



Фиг. 4.

кривошипные (фиг. 1), гидравлические (фиг. 2), кулачковые (фиг. 3), рычажные балансирные, коленчатые (фиг. 4) и др. На фиг. 5 даны схемы работы В. п.



Фиг. 5.

простого (*А*) и двойного (*Б*) действия. На фиг. 5 обозначают: *1*— ползун, *2*—пуансон, *3*— прижим, *4*— матрица, *5*—изделие, *6* — наружный ползун, *7*— кулачки его привода, *8*— внутренний ползун, *9*— кривошип. На наружном ползуне обычно крепится прижим, на внутреннем — пуансон. В. п. двойного действия применяются гл. обр. при глубокой вытяжке. Для выполнения на В. п. простого действия глубокой вытяжки их снабжают прижимами, действующими при помощи буферов или *подушек*, к-рые иногда встраиваются в стол пресса.

ВЫТЯЖНОЙ ШТАМП — см. *Штамп*.

ВЫХОД — к-во готового концентрата, промежуточных продуктов или отходов, получающихся при обогащении полезных ископаемых. Обычно В. определяют в весовых единицах или в процентах, принимая за 100% общее к-во обработанного полезного ископаемого.

ВЫХОД ТОРФА (теоретический) — вес готового торфа при его условной влажности (33% для кускового торфа и 40% для фрезторфа), к-рый получается из 1 $м^3$ торфа-сырца или гидромассы. В. т. зависит от объемного веса и влажности торфа и определяется по ф-лам:

$$P_т = \frac{\gamma(100 - W)}{100 - W_у} \text{ или } P_т = \gamma\frac{C}{C_у},$$

где $P_т$ — теоретический выход; γ—объемный вес торфа-сырца или гидромассы (определяется по таблицам в зависимости от вида торфа и степени его разложения); W— влажность залежи торфа-сырца или гидромассы в %; $W_у$ — условная влажность воздушно-сухого торфа в %; C — сухое вещество торфа в залежи торфа-сырца или гидромассе в %; $C_у$ — сухое вещество в условном воздушно-сухом торфе в %. Практический выход:

$$P_{пр} = P_т - \beta,$$

где β — коэф., учитывающий потери торфа в процессе его сушки и уборки.

ВЫХОДНАЯ СТРЕЛКА — см. *Стрелка*.

ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ — станционный путевой сигнал для поездной бригады, определяющий возможность отправления поезда со станции на *перегон*. Выходные однокрылые или многокрылые *семафоры* сигнализируют поднятым вверх под углом 135° к мачте верхним крылом днем и одним зеленым огнем ночью, что путь свободен. Два и более поднятых вверх крыла под углом 135° днем и зеленый огонь под желтыми огнями означают, что поезду разрешено следование с малой скоростью до выходной *стрелки*. Горизонтальное положение верхнего крыла днем и красный огонь ночью запрещают двигаться с места.

В случае неисправности В. с. поезда отправляются со станции только по письменному разрешению дежурного по станции.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ — см. *Счетные машины*.

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ — извлечение отдельных составляющих твердого материала с помощью растворителя. При взаимодействии растворителя и растворяющегося вещества на поверхности твердых частиц образуется слой практически насыщенного раствора соли. Для ускорения процесса В. необходимо, чтобы этот слой непрерывно удалялся, что достигается перемешиванием или циркуляцией раствора. Повышение т-ры ускоряет В.

ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА — строительные материалы, способные переходить в результате физико-химических процессов из жидкого или тестообразного состояния в твердое камневидное, связывая при этом смешанные с ними куски и частицы инертных заполнителей (*щебень, гравий, песок*) в одно монолитное целое (бетон) или соединяя кирпич, камни и т. п. В. в. разделяются на неорганические минеральные — цементы, известь, гипс и органические — битумные, дегтевые.

В зависимости от условий твердения В. в. делятся на две группы: 1) воздушные — твердеющие и сохраняющие или повышающие свою прочность только на воздухе; 2) гидравлические — твердеющие и сохраняющие или повышающие свою прочность не только на воздухе, но еще лучше в воде. Для наземных сооружений применяются воздушные и гидравлические В. в., для подземных, гидротехнических, подводных сооружений — только гидравлические.

К воздушным В. в. относятся: воздушная известь, гипсовые вяжущие и магнезиальные вяжущие.

Воздушная известь получается посредством обжига природных материалов, содержащих $CaCO_3$ (известняки, мел, доломитизированные известняки), в основном состоит из CaO и в таком состоянии наз. негашеной известью (кипелка). При соединении с водой негашеная известь переходит в гашеную известь, состоящую в основном из $Ca(OH)_2$. При гашении извести ограниченным к-вом воды получается пушонка в виде тонкого порошка. При гашении извести большим к-вом воды образуется известковое тесто или известковое молоко, к-рое применяется при изготовлении строительных растворов для кладки стен и штукатурки. На воздухе известковые растворы постепенно отвердевают с кристаллизацией $Ca(OH)_2$ в толще раствора и с образованием $CaCO_3$ в поверхностной корке под влиянием CO_2, находящегося в воздухе.

Гипсовые вяжущие на основе $CaSO_4$ — гипс строительный и пр. (см. *Гипс*).

Магнезиальные вяжущие в основном содержат MgO (каустический магнезит) или MgO и $CaCO_3$ (каустический доломит), затворяются растворами солей $MgCl_2$ и $MgSO_4$. Хорошо соединяются с древесноволокнистыми материалами (см. *Ксилолит, Фибролит*).

Гидравлические В. в. принадлежат к более сложным веществам, основу к-рых составляет система окислов

$$CaO - SiO_2 - Al_2O_3 - Fe_2O_3.$$

Сюда относятся: 1) гидравлическая известь, получаемая путем обжига мергелистых известняков при 900° и применяемая для кладки бутовых фундаментов, изготовления бетонов низких марок, шлакобетонных камней, для растворов при кладке стен и штукатурки; 2) цементы без гидравлических добавок (см. *Цементы*); 3) производные (смешанные) вяжущие вещества, получаемые путем смешения цементов или извести с *гидравлическими добавками*.

ВЯЗ — лиственное дерево; древесина с ядром; объемный вес 0,6. Лубяная ткань коры используется для изготовления цыновок, веревок и т. п. Древесина плотная, тяжелая, упругая, плохо полируется; идет на экипажные колеса, дуги и др. поделки. Наплывы В. имеют красивую текстуру и поэтому высоко ценятся токарями и столярами-краснодеревцами. Кора В. пригодна для дубления.

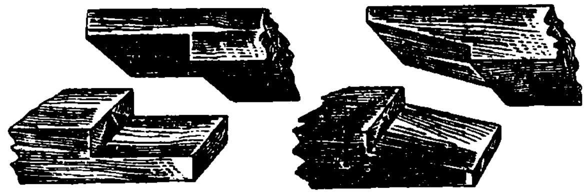
ВЯЗАЛЬНО-ТРИКОТАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — машинное изготовление тканей и предметов одежды из одной или нескольких непрерывных нитей путем образования продетых одна в другую петель. Различают два основных способа формирования вязаного изделия — поперечновязаный, или кулирный, и основовязаный.

По первому способу петли одного ряда образуются путем последовательного изгибания одной и той же нити. По второму способу петельный ряд образуется путем одновременного изгибания системы параллельно расположенных нитей основы, причем каждая нить образует в петельном ряду одну или две петли.

Наибольшее применение в механическом пр-ве вязаных изделий имеет кулирный способ вязания. Рабочими органами в данном случае являются иглы и платины. Иглы разделяются на крючковые — с крючками на конце иглы и язычковые, у к-рых, кроме крючка, имеется язычок, вращающийся на оси и при своем вращении ложащийся на крючок или откидывающийся на стержень иглы. Язычковая игла дает бóльшую производительность. Применяются также трубчатые и желобчатые иглы, имеющие полый стержень в виде трубки. Платины представляют собой тонкие металлические пластинки, расположенные между каждой парой игл. Число платин равно числу игл. Последовательно опускаясь, они изгибают нить (кулируют) и подготовляют образование петли. Кулирные машины бывают плоские и круглые; наибольшее применение имеют круглые машины, выпускающие трикотаж в виде рукава; круглые машины применяются также для выработки носков и чулок. Вырабатываемый на трикотажных машинах товар можно разделить на регулярный, представляющий собой готовые изделия, и кроечный, или вырезной, в виде куска. В отношении способа изготовления вязано-трикотажные изделия весьма разнообразны. Они разделяются на гладкие и рисунчатые. Наиболее обширна и разнообразна вторая группа, в к-рую входят: поперечнополосатый трикотаж, продольнополосатый жаккардовый, двухлицевой и др. Вырабатывается также ворсовый, ажурный и сетчатый (филейный) трикотаж. Большое применение получает малорастяжимый трикотаж.

Для пр-ва вязано-трикотажных изделий используется хлопчатобумажная и шерстяная пряжа, крученый шелк, искусственный шелк, а также штапельная пряжа.

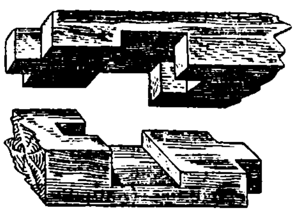
ВЯЗКА ДРЕВЕСИНЫ — соединение деревянных деталей в длину или под углом. Если на соединяемые де-



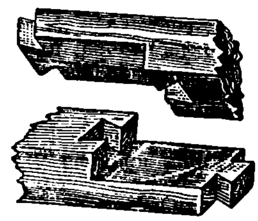
1 2

Фиг. 1.

тали действуют только сжимающие усилия, то их соединяют в прямую (фиг. 1, *1*) или в косую накладку (фиг. 1, *2*), а при растягивающих усилиях — в простой или зубчатый накладной замок (фиг. 2);

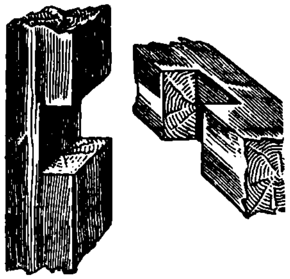


Фиг. 2.

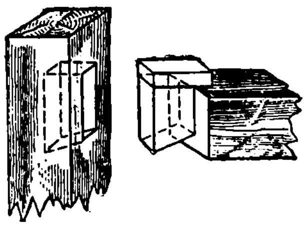


Фиг. 3.

прочное соединение, противостоящее сжатию, растяжению и сдвигу, дает замок в двойной сковороденъ (фиг. 3); для соединений под углом или в поперечном направлении применяют угловые и крестовые накладки (фиг. 4) и шиповые соединения (фиг. 5). См. также *Врубка*.



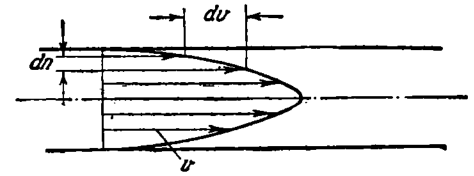
Фиг. 4.



Фиг. 5.

ВЯЗКОСТЬ — 1. Свойство жидкости, обусловленное ее внутримолекулярным состоянием, благодаря к-рому в жидкости, движущейся с деформацией ее элементарных объемов, возникают силы трения.

В прямолинейном *ламинарном движении* силы трения возникают между соприкасающимися слоями жидкости и направлены параллельно оси движения. Благодаря силам трения слои жидкости, движущиеся быстрее, увлекают слои жидкости, движущиеся медленнее; поэтому со стороны слоев быстродвижущихся на слои, движущиеся медленнее, действует сила трения, направленная в сторону движения. И наоборот, слои жидкости, движущиеся медленнее, воздействуют на движущиеся быстрее силами трения, направленными в сторону, обратную движению. Силы трения характеризуются напряжением τ, измеряемым в технической



Фиг. 1.

системе единиц в *кг/м²*. В прямолинейном движении (фиг. 1) численное значение τ равно

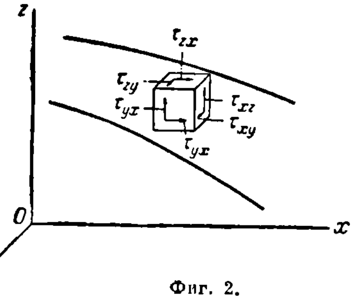
$$\tau = \mu \frac{\partial v}{\partial n},$$

где μ — динамический коэффициент В., величина, служащая для количественной ее характеристики, а $\frac{\partial v}{\partial n}$ — численное значение градиента скорости. В технической системе единиц динамический коэффициент В. измеряется в $\frac{кг \cdot сек}{м^2}$ и наименования не имеет. В системе CGS он имеет размерность $\frac{дн \cdot сек}{см^2} \to \frac{г}{см \cdot сек^2}$, а единица В. наз. пуазом в честь французского ученого Пуазейля.

В общем случае силы трения распределяются по сложному закону. На каждую грань прямоугольного парал-

лелепипеда действуют силы трения, напряжения к-рых показаны на фиг. 2. Например, на площадке, перпендикулярной к оси x, и в направлении, параллельном оси y, возникает сила трения, напряжение к-рой

$$\tau_{xy}=\mu\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}+\frac{\partial v_y}{\partial x}\right).$$



Фиг. 2.

Весьма часто В. жидкости характеризуется к и н е м а т и ч е с к и м к о э ф ф и ц и е н т о м В. ν, равным отношению динамического коэффициента В. к плотности ρ:

$$\nu=\frac{\mu}{\rho}.$$

В технической системе единиц кинематический коэффициент В. измеряется в *м²/сек* и наименования не имеет. В системе CGS он имеет размерность *см²/сек*, а единица кинематического коэффициента В. наз. с т о к с о м в честь английского ученого Стокса. Измерение коэффициентов В. производится на приборах, называемых *вискозиметрами*. Коэффициенты В. капельных жидкостей зависят от т-ры и давления. Влияние т-ры проявляется особенно значительно при низкой т-ре, а влияние давления — при высоком давлении. С повышением т-ры коэффициенты В. капельных жидкостей уменьшаются, а с увеличением давления — увеличиваются. Коэффициенты В. газов при повышении т-ры, наоборот, увеличиваются.

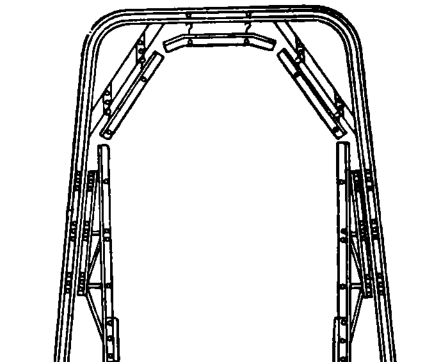
Гипотеза о жидкостном трении была высказана еще И. Ньютоном. Огромный вклад в исследование жидкостного трения внес выдающийся русский ученый Н. П. Петров, создавший на этой основе гидродинамическую теорию смазки.

2. Свойство материала поглощать в заметных к-вах, не разрушаясь, механическую энергию в необратимой форме. Материалы, обладающие таким свойством, наз. вязкими. В технике В. обычно отождествляют с у д а р н о й в я з к о с т ь ю и противопоставляют *хрупкости*. Типичным примером является сталь. Удельная ударная В. материала, т. е. способность воспринимать динамическую нагрузку, характеризуется работой разрушения при ударе (прочностью на удар), отнесенной к единице площади сечения образца и выражаемой в *кгм/см²*.

3. С т р у к т у р н а я в я з к о с т ь — В., обнаруженная при истечении *золей* лиофильных коллоидов под различными давлениями. Структурная В. обусловлена определенной структурой золя, нарушаемой увеличением давления, под к-рым происходит истечение.

Г

ГАБАРИТ — предельные внешние очертания предмета. Г. ж.-д. с т р о е н и й — очертания свободного пространства для беспрепятственного прохода поездов. Г. п о д в и ж н о г о с о с т а в а — предельное очертание, в к-ром должен помещаться на прямом горизонтальном пути исправный и нагруженный подвижной состав со всеми выступающими частями и поездными сигналами. Г. в о з д у ш н ы х э л е к т р и ч е с к и х л и н и й — расстояние проводов от земли, зданий, сооружений. Г. с т а н к а — размеры прямоугольного параллелепипеда, описанного вокруг станка при крайних положениях его подвижных частей, и т. д.


Габаритные ворота.

ГАБАРИТНЫЕ ВОРОТА — сооружение на станциях для проверки габаритов нагруженных открытых вагонов в соответствии с требованиями безопасности движения. Г. в. состоят из двух столбов (фиг.) с перекладиной, к к-рой подвешены грузики или планки на определенных высотах и расстояниях соответственно очертанию габарита подвижного состава.

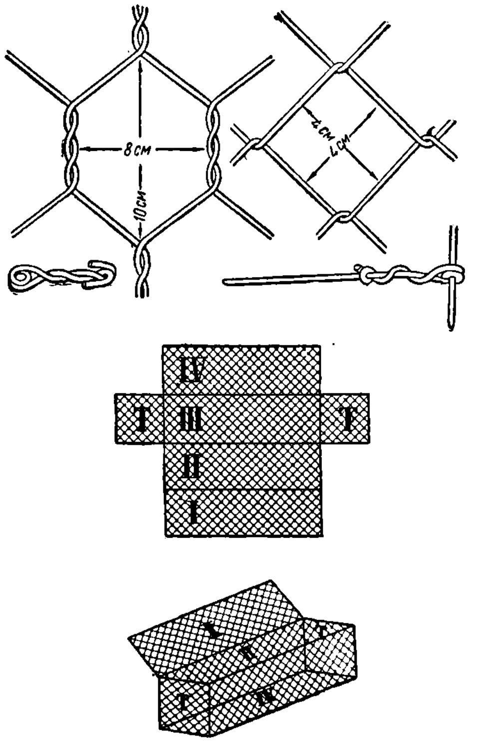
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ — наибольшие размеры данного предмета по высоте, длине и ширине. Г. р. определяют объем и площадь, занимаемые предметом. Г. р. оборудования учитываются, напр., при проектировании предприятий с целью правильного размещения оборудования в пределах данного цеха, пролета и т. д. См. также *Габарит*.

ГАББРО — магматическая глубинная основная порода, состоящая из основного плагиоклаза, от анортита до лабрадора, какого-нибудь представителя группы пироксенов (чаще всего авгита) или редко амфиболов. Наряду с этим часто встречается в Г. оливин — о л и в и н о в о е Г. Постоянной второстепенной составной частью является т и т а н о м а г н е т и т.

Г. как крепкая и трудно выветривающаяся порода идет для построек и мощения улиц. Разновидность, состоящая из одного только полевого шпата (лабрадора), — л а б р а д о р и т — употребляется для облицовки стен, изготовления плит и столовых досок, а также как материал для памятников из-за красивого переливчатого отсвета синего и зеленого тонов на плоскостях спайности.

ГАБИОНЫ — сеточные ящики из оцинкованной железной проволоки, заполняемые камнем, широко применяемые в гидротехническом строительстве при регуляционных, берегоукрепительных работах и сооружении запруд и дамб (фиг.).

Каркас Г. имеет малый вес и легко складывается, вследствие чего доставляется готовым или изготовляется



на месте пр-ва работ. На месте установки днища и стенки Г. связываются проволокой, образовавшийся ящик заполняется камнем, после чего со стенками скрепляется крышка. Г. имеют форму параллелепипеда либо цилиндра, иногда в виде сетчатых мешков, заменяющих тяжелые фашины. Обычно Г. укладываются в несколько рядов по ширине и высоте, скрепляясь между собой проволочными связями. Г. способны деформироваться, не нарушая общей прочности сетчатой оболочки; при осадке или подмыве сооружения из Г. не теряют своей устойчивости. Г. изготовляются по длине от 2 до 6 *м*, по ширине и высоте — от 0,5 до 2 *м*.

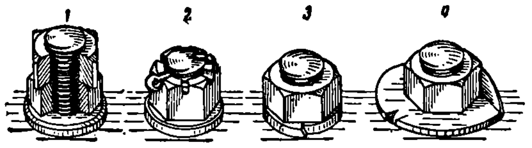
Толщина проволоки сетки 1—6 *мм*. Вес 1 $м^2$ сетки каркаса Г. составляет от 0,2 до 4,8 *кг*. См. *Укрепительные работы*.

ГАВАНЬ — внутренняя часть *порта*, оборудованная для стоянки судов на причалах и обычно защищенная от ветров и морского волнения.

ГАДОЛИНИЙ (Gd) — хим. элемент группы лантанидов периодической системы элементов Д. И. Менделеева; ат. в. 156,9, порядковый номер 64. Г. входит в состав многих минералов, содержащих иттриевую группу редких земель. Соли Г. бесцветны.

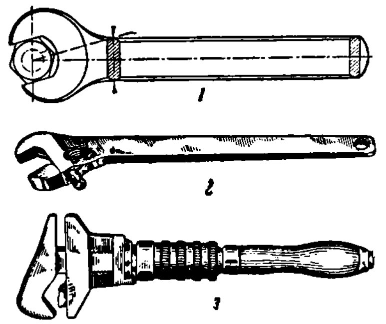
ГАЕЧНОЕ ЖЕЛЕЗО — малоуглеродистая шестигранная, квадратная или круглая сталь с повышенным содержанием фосфора (до 0,3%), обычно применяемая для изготовления гаек. Повышенное содержание фосфора позволяет выполнить более чистую резьбу.

ГАЕЧНЫЙ ЗАМОК — приспособление против самоотвинчивания гаек при ударах и сотрясениях. В качестве Г. з. (фиг.) применяют вторую гайку — к о н т р г а й к у, навинчиваемую на болт *1*; ш п л и н т ы *2*;

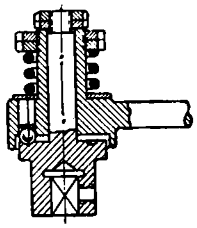


пружинные шайбы *3*, подкладываемые под гайку и удерживающие ее заостренными концами; подкладные замочные шайбы с отгибаемыми лапками *4*; фасонные гайки с выступами или вырезами, в к-рые входят пружинки, и пр.

ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ — инструмент для завинчивания и отвинчивания гаек, болтов и винтов с шестигранными или квадратными головками и т. п. Различают Г. к. о б ы к н о в е н н ы е *1* (фиг. 1), т о р ц о в ы е для работы в труднодоступных местах, у н и в е р с а л ь н ы е *2*, *3*, к-рые м. б. установлены по размеру гайки или болта, и др. С целью повышения производительности, напр. при поточной сборке, пользуются пневматическими и электрическими *гайковертами*, ключами с трещотками и др. Для обеспечения равномерной затяжки применяют п р е д е л ь н ы е, или т а р и р о в а н н ы е, Г. к. (фиг. 2), к-рые проскальзывают при превышении требуемого усилия затяжки.

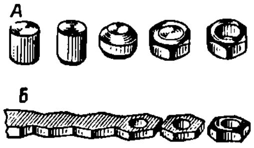


Фиг. 1.



Фиг. 2.

ГАЕЧНЫЙ ПРЕСС — автоматическая машина для пр-ва заготовок гаек под нарезание резьбы путем высадки из круглой проволоки или прутка (г а й к о в ы с а д о ч н ы е а в т о м а т ы) или высечки из прямоугольной полосы (г а й к о п р о с е ч н ы е а в т о м а т ы). Переходы изготовления гаечных заготовок обоими способами изображены на фиг.: *А* — высадка, *Б* — высечка. Первый способ экономичнее ввиду большей производительности (до 100 и более шт. в мин.) и меньшего к-ва отходов (10—20% против 50%).



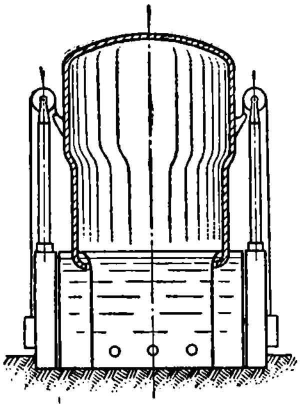
ГАЗ — состояние вещества, характеризуемое способностью распространяться по всему доступному для него пространству, в обычных условиях — без скачкообразного изменения своих свойств. В р е а л ь н ы х, т. е. действительно существующих, Г. силы взаимодей-

ствия между молекулами (междумолекулярные силы) в среднем чрезвычайно малы и размеры самих молекул ничтожны по сравнению со значительными промежутками между ними. В физике, кроме реальных Г., изучаются идеальные, или совершенные, Г., в действительности не существующие, но зато подчиняющиеся более простым законам. В идеальных Г. междумолекулярные силы принимаются равными нулю, а объем самих молекул бесконечно малым по сравнению с объемом междумолекулярного пространства. Реальные Г. тем меньше уклоняются от законов идеальных Г., чем выше абсолютная т-ра и чем ниже давление. Воздух при обычной т-ре можно практически считать идеальным Г. Отклонения от законов идеальных Г. очень велики у паров, т. е. у реальных Г. со сравнительно высокой критической т-рой или близких к состоянию насыщения. Законы движения молекул в Г. рассматриваются в т. н. *кинетической теории газов*, основы к-рой были высказаны еще М. В. Ломоносовым. В этой теории молекулы принимаются имеющими форму шариков определенного диаметра. Молекулы находятся в прямолинейном движении с большими скоростями и время от времени сталкиваются друг с другом и со стенками заключающего Г. сосуда, причем ведут себя как совершенно упругие шары. Давление Г., к-рое определяется *Бойля-Мариотта законом*, оказывается результатом ударов молекул о стенки сосуда. Все другие законы, к-рым подчиняются Г., тоже вполне объясняются кинетической теорией Г. Уравнение, связывающее три термодинамических параметра Г.— обычно давление p, объем v и абсолютную т-ру T, наз. уравнением состояния Г. Для идеальных Г. таким ур-нием является характеристическое уравнение $pv=RT$, где R — универсальная газовая постоянная. Для реальных Г. лучшие результаты дает уравнение Ван-дер-Ваальса: $\left(p+\frac{a}{v^2}\right)(v-b)=RT$, где a и b — константы. Член $\frac{a}{v^2}$ учитывает существенное для реальных Г. молекулярное давление — результат взаимодействия молекул, член b является поправкой на собственный объем молекул. См. *Уравнение состояния газа*.

ГАЗ РУДНИЧНЫЙ — газ, состоящий гл. обр. из метана (последний часто отождествляют с Г. р.) и выделяющийся в подземных выработках при выемке угля из угольного пласта или из вмещающих пород. По характеру выделения различают: 1) обыкновенное, или непрерывное, выделение из невидимых невооруженным глазом пор в угле или породе; 2) суфлярное выделение из различаемых глазом трещин и пустот, называемых суфлярами и имеющих вид спокойных, слегка шипящих газовых фонтанов; 3) внезапное выделение, или выброс газа, в значительных количествах, сопровождаемое иногда выбросом больших масс угля. Такое выделение является наиболее опасным.

Г. р., обладающий небольшим уд. в., скопляется у кровли и в забоях восстающих выработок. Метан способен гореть. В зависимости от содержания метана в воздухе горение может происходить с большей или меньшей интенсивностью, а при нек-ром соотношении (от 5—6 до 14—16%) переходит во взрыв. Наиболее опасна смесь, содержащая 9,5% метана, когда кислород воздуха соединяется со всем объемом метана. Самым распространенным газоопределителем метана служат бензиновые предохранительные лампы (см. *Светильник рудничный*), высота голубого ореола пламени к-рых зависит от содержания метана. Взрывы Г. р. представляют большую опасность, и в опасных по газу шахтах (газовые шахты, газовые рудники) устанавливается специальный газовый режим, предусматривающий осуществление ряда мероприятий, направленных к предупреждению взрыва: усиленное проветривание, воспрещение открытого огня, применение специального взрывобезопасного электрооборудования со специальными кожухами и др. Рудники и шахты, в к-рых нет выделений Г. р., наз. негазовыми, т. е. не опасными по газу.

ГАЗГОЛЬДЕР — сооружение для приемки, хранения и отпуска в газопроводную сеть газа, поступающего с газовых заводов или с места его добычи. Г. бывают мокрые и сухие. Мокрый Г. представляет собой (фиг.) металлический колоколообразный резервуар, кромками опущенный в водяной бассейн. Этим самым создается водяной затвор, позволяющий изменяться объему газгольдера в зависимости от расхода газа при сохранении его давления постоянным. Через дно бассейна под колокол выходят две трубы: одна — для нагнетания, другая — для отпуска газа. При нагнетании газа колокол поднимается, при убывании — опускается в воду. В сухих Г. в резервуаре движется особый диск наподобие поршня в поршневых машинах. Газ подается под щит и поднимает его по мере наполнения газгольдера.



ГАЗИФИКАЦИЯ — получение горючих газов путем переработки твердого или жидкого топлива или путем добычи из недр земли и обеспечение ими жилищ, коммунальных и промышленных предприятий. Горючие газы применяются для нагревания печей, котлов, бытовых приборов, а также в двигателях внутреннего сгорания. В XIX и начале XX века горючие газы использовались также и для освещения. Получение горючих газов путем безостаточной газификации твердого топлива, при которой в газ превращается вся его горючая масса, впервые было осуществлено в 1836 русским механиком Меркуловым, предложившим для этих целей «огнеоборотную печь». Эта печь явилась прообразом современных газогенераторов, в которых твердое топливо превращается в газы путем вдувания в него воздуха, водяного пара, кислорода или других газов при высокой температуре.

Наряду с пр-вом газа способом безостаточной газификации он получается также при коксогазовом и коксохимическом пр-вах одновременно с выработкой кокса и др. побочных продуктов, напр. смолы и т. п. В 1888 русским ученым Д. И. Менделеевым была выдвинута идея подземной газификации угля, которой В. И. Ленин придавал большое значение. Применение природного газа началось во второй половине XIX века. Полученный тем или иным способом газ поступает в газовую сеть, т. е. систему трубопроводов и устройств, служащих для транспортирования и распределения его по потребителям. Газовая сеть состоит из: а) распределительных газопроводов, предназначенных для разводки газа по местам потребления; б) регу-

ляторных устройств, обеспечивающих постоянное давление газа, и в) газохранилищ или газгольдеров, выравнивающих суточные колебания в потреблении газа. Для транспортирования газа на значительные расстояния сооружаются магистральные газопроводы, длина которых достигает иногда нескольких сотен *км*. Так, напр., длина газопровода Саратов — Москва составляет 843 *км*. В зависимости от давления, под которым газ перемещается в трубопроводе, различают газопроводы высокого (более 1 *ати*), среднего (до 1 *ати*) и низкого (до 0,02 *ати*) давления. Для снабжения газом жилищ, удаленных от городских газовых сетей, а также некоторых типов автомобилей применяются баллоны со сжиженным или сжатым под большим давлением газом.

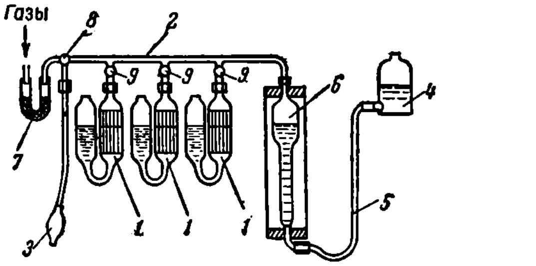
Для использования газа в бытовых целях наибольшее распространение имеют следующие приборы: а) газовые плиты в виде небольшого стола, оборудованного 4 конфорками и духовым шкафом, а иногда — в виде пастольного тагана на 2 конфорки; б) газовые водоподогреватели (напр., ванные колонки), подразделяемые на быстродействующие с подогревом проточной воды и на водоподогреватели с запасом воды; для предохранения от расплавления водоподогреватель оборудуется клапаном, автоматически прекращающим доступ газа к горелке в момент нарушения нормального поступления воды в водоподогреватель; некоторые типы водоподогревателей снабжаются терморегуляторами, автоматически поддерживающими заданную температуру воды; в) газовые водогрейные и паровые котлы для центрального отопления; г) газовые печи и камины-радиаторы для децентрализованного отопления; д) стиральные машины; е) холодильники. См. также *Газовые сети, Дальнее газоснабжение, Газогенератор*.

ГАЗЛИФТ — способ добычи нефти при помощи сжатого в компрессорах нефтяного газа, подаваемого в скважину к нижнему концу подъемных труб, погруженных в жидкость (см. *Пневматический подъемник*). Нефть и газ из скважины поступают в *трап*, где происходит их разделение. Нефть транспортируется в сборные резервуары, а газ — на отбензинивающую установку (газолиновый завод).

Отбензиненный сухой газ сжимается в компрессорах до давления, нужного для работы Г., и через газораспределительные узлы или батареи распределяется по скважинам. В общую газосборную сеть добавляется также газ фонтанных скважин. Избытки из газосборной сети направляются к потребителям.

ГАЗОАНАЛИЗАТОР — прибор для определения процентного содержания отдельных компонентов, входящих в газовую смесь, в частности состава продуктов сгорания, образующихся в теплосиловых установках. На практике применяются Г. двух типов: химические и электрические.

Из химических Г. простейшим является прибор Орса (фиг.). В поглотительные сосуды *1*, присоединенные к трубке *2*, наливаются соответствующие реактивы для поглощения CO, CO_2 и O_2. Резиновая груша *3* служит для подсасывания газов к прибору, а склянка *4*, заполненная подкрашенной водой и соединенная резиновой трубкой *5* с мерной бюреткой *6*, позволяет набирать в бюретку 100 *см*^{3} исследуемой газовой смеси. Перед поступлением в прибор газы проходят через фильтр *7*, заполненный стеклянной ватой, где осаждаются механические примеси газов. Отъединив Г. от газохода краном *8* и пользуясь кранами *9*, газ бюретки приводят в соприкосновение по очереди с реактивами поглотительных сосудов. Для этого опять пользуются склянкой *4*. Наблюдая за изменением объема пробы газов до и после поглощения по мерной бюретке *6*, находят процентное содержание отдельных компонентов. При необходимости определить содержание в газах водорода и



метана (H_2 и CH_4) пользуются более сложными газоанализаторами.

При повседневном контроле работы теплосиловых установок применяют автоматические, саморегистрирующие Г., напр. треста «Теплоконтроль» и др., являющиеся также химическими приборами.

Электрические Г. относятся во многих случаях к автоматически действующим устройствам. Принцип действия их обычно основан на изменении теплопроводности газа. Теплопроводность выхлопных газов, напр. двигателей внутреннего сгорания, меняется с изменением их состава, а последний зависит от *коэффициента избытка воздуха α*. Поэтому подобные газоанализаторы наз. альфаметрами.

ГАЗОБАЛЛОННЫЙ АВТОМОБИЛЬ — автомобиль с двигателем, работающим на газообразном топливе, к-рое содержится в установленных на автомобиле баллонах. В зависимости от состояния газа в баллонах различают Г. а., работающие на сжиженных и на сжатых газах. Применяемые в Г. а. сжиженные газы обычно представляют собой смесь бутана, бутилена, пропилена, этана и этилена в различных соотношениях. Несжимаемые даже при высоких давлениях газы — коксовый, светильный, нек-рые естественные — находятся в баллонах под давлением 150—200 *кг/см*^{2}.

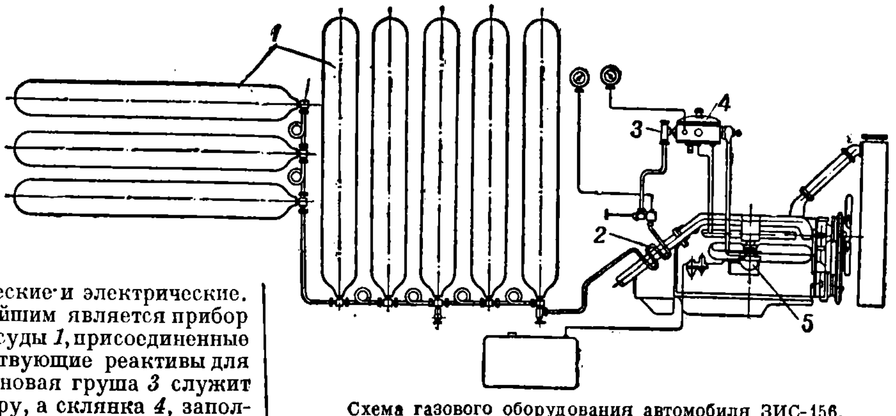


Схема газового оборудования автомобиля ЗИС-156.

Обычно Г. а. представляют собой стандартные автомобили с карбюраторным двигателем, снабженные дополнительной газоподающей аппаратурой; они могут работать как на бензине, так и на газе. Значительно реже применяются Г. а. со специальным газовым двигателем или с конструктивно измененным карбюраторным двигателем (повышенной степенью сжатия, со специальным газовым смесителем и др.). Такие Г. а. для длительной работы на бензине не приспособлены.

Газоподающая аппаратура для Г. а. (фиг.), работающего на сжатом газе, состоит из: баллонов *1*, установленных под грузовой платформой, подогревателя *2* газа, газового фильтра *3*, редуктора *4*, в к-ром давление газа снижается примерно до 1,1 *кг/см*^{2}, и карбюратора-смесителя *5*. В Г. а., работающих на сжиженном газе, вместо подогревателя устанавливается испаритель, в к-ром сжиженный газ переходит в парообразное состояние.

Заправка Г. а. сжатым газом производится на специальных газонаполнительных станциях, а заправка сжиженным газом — на газораздаточных колонках.

ГАЗОБЕТОН — легкий бетон ячеистой структуры. Получается путем добавки к цементу алюминиевого порошка (0,1—0,2% по весу цемента), к-рый реагирует с $Ca(OH)_2$ при взаимодействии цемента и воды и вызывает выделение водорода, вспучивающего бетонную смесь с образованием большого к-ва пор. Для быстрого твердения изделия из Г. направляются в камеры пропаривания или в автоклав.

Г. изготовляется двух видов: 1) теплоизоляционный — из цемента, часто с добавкой извести; 2) конструктивный автоклавный — из цемента с добавкой молотого и обычного песка (более тяжелый).

ГАЗОВАЯ ДИНАМИКА — часть *аэромеханики*, изучающая движение сжимаемых жидкостей — газов. Большое значение в Г. д. имеет отношение скорости движения к скорости звука, т. н. число *М*. Для воздуха скорость звука $a \approx 20\sqrt{T}$ *м/сек*, где $T°$ — *абсолютная температура*. При $M<0,4$ все выводы газовой динамики практически совпадают с выводами гидродинамики и *гидравлики*. При сверхзвуковых скоростях ($M>1$) движение газа качественно отличается от движения несжимаемых жидкостей. Прикладная Г. д. рассматривает движение тел в газе с большими скоростями, процессы течения газа в компрессорах, турбинах и других машинах и аппаратах.

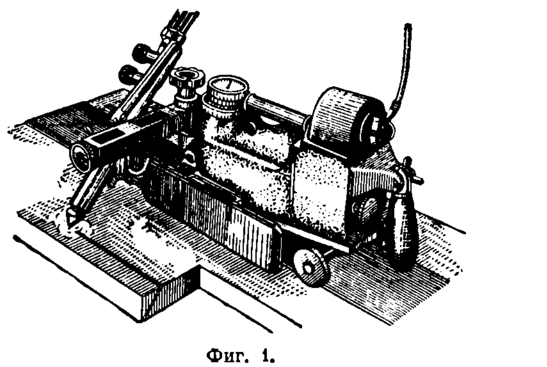
ГАЗОВАЯ КОРРОЗИЯ — см. *Коррозия*.

ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ (*R*) идеального газа — отношение произведения его давления на удельный объем к абсолютной т-ре. Г. п. есть работа 1 *кг* газа при расширении его в результате нагревания на 1° С при неизменном давлении. См. *Характеристическое уравнение идеального газа*.

ГАЗОВАЯ РЕЗКА — процесс резки, основанный на способности железа гореть в кислороде с выделением большого к-ва тепла, расплавляющего образующиеся окислы железа. Для возбуждения горения необходимы предварительный высокий нагрев места резки и последующее поддержание этого подогрева. Поэтому кислородные резаки состоят из нагревательной кислородно-газовой горелки и соединенной с ней трубки режущего кислорода. При пересечении детали кислородной струей происходит разделительная резка. Струя, направленная наклонно к поверхности детали и срезающая с нее слой металла, производит поверхностную резку.

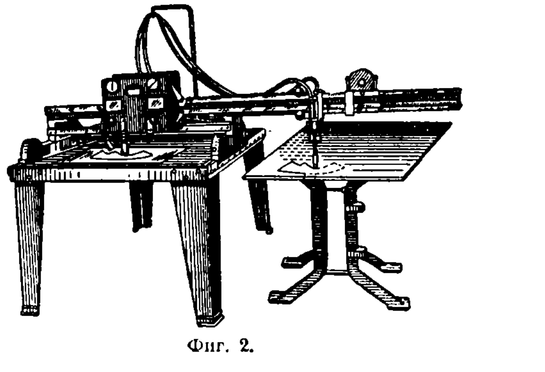
В качестве горючего для Г. р. применяется гл. обр. ацетилен. Возможна Г. р. с применением иных газов, напр. светильного, коксового, а также жидкого горючего — керосина и др. Из числа технических металлов хорошо подвергаются Г. р. малоуглеродистая и нек-рые виды низколегированных сталей и марганец; высокоуглеродистые и большая часть легированных сталей, а также чугун могут обрабатываться методом Г. р. за счет выплавления металла в месте реза. Резка сталей с высоким содержанием хрома и никеля стала возможной после создания советскими специалистами кислородно-флюсовой Г. р., к-рая характеризуется тем, что в струю режущего кислорода вводится порошок флюса, выделяющего дополнительное тепло и разжижающего окислы хрома.

Способом Г. р. можно разрезать сталь толщиной до 1 *м* и более при ширине реза в 1—10 *мм*, вырезать канавки и отдельные участки, снимать целые слои металла в несколько *мм* (поверхностная резка) со скоростью до 40 *м/мин*, резать сталь под водой и т. п.



Фиг. 1.

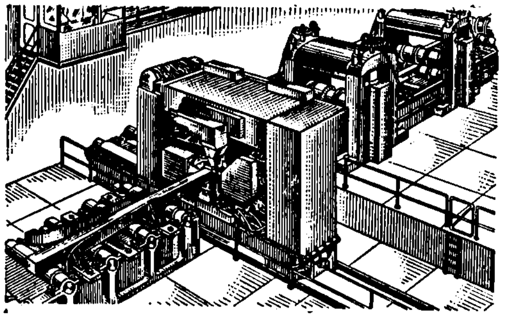
Ручная Г. р. посредством резаков издавна широко применяется при ремонтных и монтажных работах. Непрерывно растет область применения в производственных условиях машинной Г. р. Машины для Г. р. состоят в основном из устройства для механического перемещения резака в требуемом направлении. Значительной универсальностью обладают самоходные и переносные машины для Г. р. (фиг. 1). Они могут выполнять резку по разметке с направлением от



Фиг. 2.

руки, по прямо- и криволинейным направляющим и т. д. Стационарные машины обычно снабжаются несколькими резаками. Они ведут резку по шаблону; имеются также машины с фотоэлементным искателем (фиг. 2) для резки по чертежу. Машинная Г. р. применяется для вырезания паровозных рам,

сварных станин, частей металлоконструкций и др. деталей из стальных листов, а также для разделки кромок под сварку. Качество поверхности, полученной при Г. р., выше, чем при резке ножницами. С целью увеличения производительности машинной Г. р. часто режут сразу несколько плотно наложенных друг на друга листов, т. н. **пакетная резка**. Поверхностная резка (*огневая очистка*) заменяет обдирку стальных

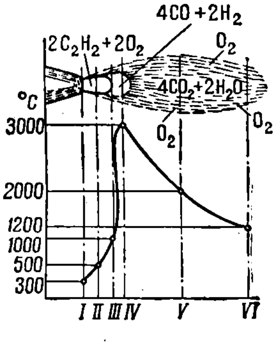


Фиг. 3.

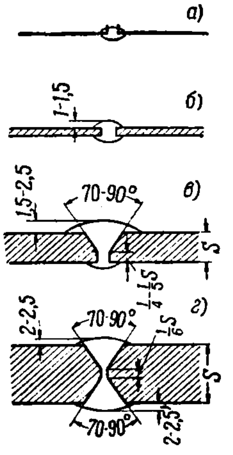
слитков перед прокаткой, выполняемую обычно на специальном токарном станке. Применяемая для этой цели машина снабжена большим к-вом резаков, каждый из к-рых снимает слой около 30—40 *мм* ширины при 3 *мм* глубины. Болванка, нагретая до т-ры прокатки перед прокатным станом, проходит через машину (фиг. 3). См. также *Газовые резаки*.

ГАЗОВАЯ СВАРКА — способ *сварки* металлов плавлением, при к-ром нагрев до требуемой т-ры производится пламенем газовой смеси, вытекающей из *сварочной горелки*. Сварочное пламя должно иметь высокую т-ру (не ниже 3000°) и восстановительные свойства. Этим условиям удовлетворяет пламя, получаемое при сгорании ацетилена и нек-рых др. горючих газов в смеси с кислородом. Строение ацетилено-кислородного пламени и распределение т-ры в нем изображены на фиг. 1; сварочной восстановительной зоной является *IV*.

Некоторые типы разделки шва для Г. с. показаны на фиг. 2. Тонкий (до 1 *мм*) листовой металл отбортовы-

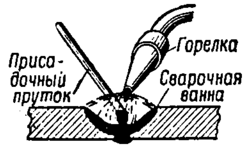


Фиг. 1.



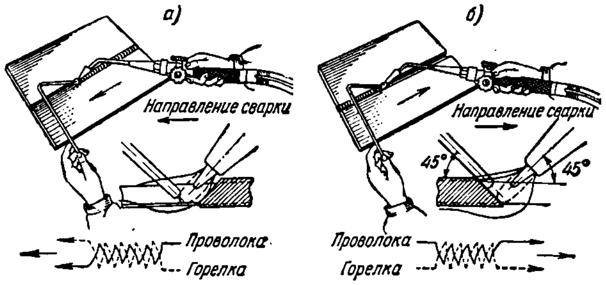
Фиг. 2.

вают (фиг. 2, *а*) и сваривают оплавлением кромок без добавки постороннего металла. При толщине 1—5 *мм* между прямоугольными кромками оставляют небольшой зазор (фиг. 2, *б*), заполняемый металлом из расплавляемого присадочного прутка. При более толстом металле (до 12 *мм*) кромки скашивают с одной стороны (фиг. 2, *в*, V-образный шов), а при толщине металла более 12—15 *мм* — с двух сторон (фиг. 2, *г*, X-образный шов). Пламенем горелки оплавляют поверхность стенок разделки (фиг. 3), пока не образуется небольшое к-во жидкого металла — сварочная ванна; к ней добавляют металл, образующийся при расплавлении присадочного прутка, до получения требуемой величины сечения сварного шва. При этом горелку и пруток непрерывно перемещают вдоль шва, совершая быстрые поперечные



Фиг. 3.

движения для обеспечения провара и правильного распределения присадочного материала шва. В зависимости от взаимного расположения и направления движения горелки и присадочного прутка различают левую (фиг. 4, *а*) и правую (фиг. 4, *б*) сварку.



Фиг. 4.

Левая применяется при Г. с. тонких листов и цветных металлов. **Правая** целесообразна при Г. с. металла толще 5 *мм*, дает шов лучшего качества, производительнее и экономичнее левой. При Г. с. вертикальных швов применяется сварка **сквозным валиком**, дающая шов высокого качества без необходимости скоса кромок. С целью повышения производительности Г. с. применяют двух- и трехпламенные наконечники. При машинной сварке особенно часто используют многопламенные горелки. **Многослойная** Г. с. применяется при большой толщине соединяемого металла или для ответственных швов.

Г. с. **серого чугуна** производится с предварительным подогревом детали до 450—600° С и последующим медленным охлаждением в печи или под тепловой изоляцией. Г. с. чугуна бронзой или латунью во многих случаях вовсе не требует подогрева.

Автоматизация Г. с. нашла применение, напр., при сварке труб. Машины для этой цели формуют трубную заготовку из ленты, сваривают ее, правят и выпускают мерными кусками.

ГАЗОВАЯ ТУРБИНА — турбина, работающая на продуктах сгорания топлива или горячих газах. Г. т. применяются для привода *нагнетателей*, в *газотурбинных установках*, *комбинированных двигателях* и нек-рых промышленных установках. По устройству Г. т. сходны с *паровыми турбинами*. По направлению движения газа различают осевые, радиальные и центростремительные Г. т. Детали Г. т. обычно испытывают большие механические нагрузки от центробежных сил и от давления газов в условиях высоких т-р. Поэтому они изготовляются из жаропрочных материалов; в

конструкции Г. т. иногда предусматривается охлаждение.

ГАЗОВАЯ ЦЕМЕНТАЦИЯ — поверхностное науглероживание стальных изделий нагреванием их в газах, богатых углеродом и содержащих в своем составе наряду с окисью углерода также углеводороды, гл. обр. метан (CH_4). Г. ц. ведется в камерных, шахтных и муфельных с вращающейся ретортой печах в присутствии науглероживающей среды (карбюризатор). Цементированные детали подвергаются закалке и низкому отпуску. В качестве газового карбюризатора в СССР используются бензол, саратовский газ, керосин. Цементация в шахтных вертикальных печах широко используется в применении к шестерням, распределительным валикам двигателей и т. п. Печи с вращающейся ретортой применяются для цементации мелких деталей простой конфигурации — шайб, болтов, шпилек и т. п. В поточно-массовом пр-ве. Г. ц. чаще проводится в толкательных печах непрерывного действия. Печи в данном случае применяются муфельные с обогревом газом и электронагревом или безмуфельные с нагреваемыми газом радиационными трубами. Детали, подвергаемые Г. ц., загружаются в печь на поддонах так, чтобы обеспечить максимальное омывание газом цементуемых поверхностей. В результате Г. ц. происходит повышение износоустойчивости, поверхностной твердости и предела усталости стальных деталей.

Глубина цементированного слоя зависит от продолжительности и т-ры процесса и колеблется в пределах от 0,2 до 3—5 *мм*.

Знаменитый русский металлург П. П. Аносов (1797—1851) является основоположником процесса газовой цементации. См. также *Цементация*.

ГАЗОВОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ — скопление в недрах земли природного газа, обычно нефтяного происхождения. Г. м. приурочены к определенным структурным формам пластов пористых и проницаемых пород — песков, песчаников, известняков, перекрытых сверху и снизу непроницаемыми породами — глинами.

В СССР известно несколько крупных Г. м. Газ одного из них — Елшанского месторождения — транспортируется в Москву по газопроводу Саратов — Москва и используется как топливо. Газ Дашавского месторождения транспортируется в Киев.

ГАЗОВОЕ НАСЫЩЕНИЕ СТАЛИ — насыщение газами стали в жидком состоянии, происходящее тем в большей степени, чем выше ее т-ра. Процессы, происходящие внутри плавильной ванны, и печная атмосфера являются источниками газов. С понижением т-ры металла, особенно в период его застывания, большая часть газов выделяется из металла, меньшая остается в металле. Выделение газов из металла происходит и после разливки стали по изложницам.

В основном в жидком металле содержатся водород, окись углерода и азот. Водород образуется как продукт распада паров воды при соприкосновении с жидким металлом. Азот поглощается из атмосферы печи и содержится в стали в чистом виде, а также в виде хим. соединений. Среднее содержание азота в стали 0,04%. Азот вызывает повышение твердости стали. Кислород в стали обычно в свободном виде не содержится, но образует с рядом элементов окислы, к-рые частично растворены в жидкой стали (MnO и др.). Перед раскислением в мартеновской стали содержится 0,15—0,28% связанного кислорода.

Очень вредное влияние на сталь оказывает водород. Даже в небольших к-вах он вызывает резкое ухудшение мех. свойств и способствует развитию дефекта стали, называемого *флокенами*. Газы в стали являются причиной образования при горячей обработке (ковке, прокатке) плен и волосовин. Для уменьшения поглощения газов металлом ускоряют процесс плавления шихты, создают условия продолжительного и энергичного кипения ванны и снижают до определенного предела т-ру в конце плавки.

ГАЗОВОЗ — *локомотив*, на к-ром установлен *газовый двигатель*.

ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ — устройства для подачи газового топлива в нагревательные печи. Г. г. разделяются на горелки с предварительным и с постепенным смешением газа с воздухом.

В Г. г. с предварительным смешением, т. н. беспламенным, газ и воздух смешиваются перед началом процесса горения; горючая смесь газа с воздухом вдувается в печь и там сгорает. В т. н. атмосферных Г. г. газ и примерно половина требуемого для горения воздуха смешиваются до начала горения, остальной воздух добавляется в процессе горения. В горелках с постепенным смешением газ и воздух смешиваются в процессе горения. В этом случае различают турбулентные Г. г., у к-рых скорости газа и воздуха имеют разные величины и направление, и диффузионные Г. г., у к-рых газ и воздух движутся параллельными струями, сравнительно с малыми скоростями, причем их смешение, а следовательно, горение, замедлено.

ГАЗОВЫЕ РАКОВИНЫ — пустоты различной величины и формы, располагающиеся внутри или на поверхности отливки в виде отдельных образований или скоплений. Основная причина образования Г. р.— избыточное поглощение газов, чрезмерная влажность формовочной земли, неправильный выбор состава формовочной смеси, неудовлетворительная литниковая система, чрезмерная плотность набивки формы и холодный металл, особенно при предшествовавшем сильном его перегреве.

ГАЗОВЫЕ СЕТИ — система трубопроводов, снабженная соответствующей арматурой — счетчиками, запорными вентилями и пр., служащая для подачи горючих газов потребителям.

О транспортировке газов на большое расстояние см. *Дальнее газоснабжение*.

ГАЗОВЫЕ ЧАСЫ — устаревшее наименование газомера.

ГАЗОВЫЙ АНАЛИЗ — метод хим. или физ. анализа, применяемый для выяснения природы отдельных газов или состава газовой смеси. Г. а. пользуются гл. обр. при контроле состава промышленных газов (каменноугольный газ, топочные газы и т. д.), при анализе воздуха в заводских помещениях, в рудниках, гаражах, в лабораториях и при проведении научно-исследовательских работ.

Методы Г. а. разделяются на химические и физические. Среди химических методов различают: абсорбционный, основанный на поглощении газов твердыми и жидкими поглотителями; газоволюметрический, основанный на химическом разложении веществ с выделением газов и измерении объема выделившихся газов, и метод сожжения, применяемый к горючим газам, основанный на измерении происшедшего изменения объема или количества образовавшейся CO_2.

Физические методы Г. а. состоят в определении плотности и уд. в. газов, теплотворной способности, теплопроводности, светопреломляющей способности при помощи интерферометра, в сжижении газов при низких т-рах.

Для контроля газовой атмосферы в металлургических агрегатах (плавильных и нагревательных печах, нагревательных колодцах и т. п.) применяется несложный прибор — *газоанализатор*.

ГАЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — *двигатель внутреннего сгорания*, работающий на газообразном топливе.

Газовоздушная рабочая смесь засасывается в цилиндры двигателя, сжимается и воспламеняется от электрической искры. При последующем расширении продуктов сгорания производится полезная работа. Г. д. подразделяются на: газогенераторные, питаемые генераторным газом, получающимся в *газогенераторе*, и газобаллонные, питаемые готовым газом, напр. светильным, находящимся в баллоне или в газовой сети.

В газовых двигателях возможно применение более высокой, чем в карбюраторных, степени сжатия, т. к. все газы обладают высокими антидетонационными свойствами.

Газогенераторные двигатели имеют малую удельную мощность (на 30—40% ниже, чем карбюраторные) вследствие низкой теплотворной способности генераторного газа. Несмотря на это, газогенераторные двигатели нашли себе применение в автомобильном транспорте, т. к. первичным топливом для них являются дрова, торф, уголь и т. д., имеющие повсеместное распространение и не требующие больших затрат на транспортировку.

Очень экономичными являются стационарные газовые двигатели, работающие на отходах промышленных предприятий — доменном и нефтяном газах, а также на природных газах.

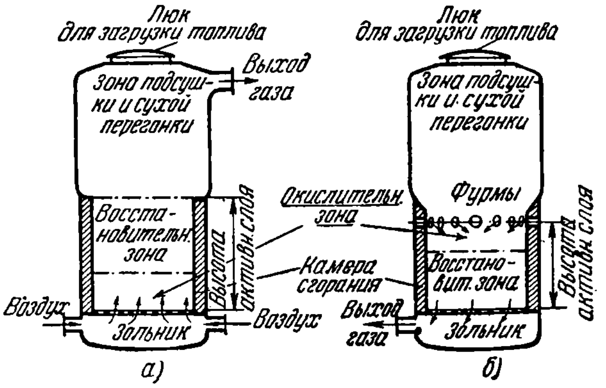
Помимо двигателей, работающих с зажиганием от искры, производится освоение Г. д. с воспламенением от сжатия.

Транспортные Г. д. строятся специальных конструкций или переделываются из карбюраторных двигателей и дизелей. В первом случае вместо карбюратора устанавливается смеситель (см. *Газосмеситель*) и увеличивается степень сжатия (до 8,5). Переход дизелей на газ осуществляется двумя путями: заменой форсунки свечами и установкой на двигателе смесителя или установкой только смесителя. В последнем случае зажигание газовоздушной смеси производится за счет воспламенения небольшой порции топлива, впрыскиваемого через форсунку обычным способом. См. *Газодизель*.

ГАЗОВЫЙ СЧЕТЧИК — см. *Газомер*.

ГАЗОГЕНЕРАТОР — аппарат для получения из твердого топлива (дров, торфа, антрацита, кокса и т. д.) горючих газов, служащих сырьем для ряда химических пр-в или топливом для процессов, в к-рых непосредственное применение твердого топлива затруднено (напр., для двигателей внутреннего сгорания). Процесс газификации твердого топлива происходит в результате его нагрева до высокой т-ры в присутствии кислорода, соединение с к-рым части горючих веществ топлива создает нужную для газификации т-ру. Кислород в Г. может подаваться как составная часть воздуха или в виде химического соединения (паров воды или углекислоты). В зависимости от этого меняются состав и название получаемого газа. При подаче в Г. воздуха получается воздушный газ, водяного пара — водяной газ, кислорода и пара — парокислородный газ, углекислоты — регенеративный газ. По назначению Г. разделяются на: а) стационарные и б) транспортные. Стационарные Г. используются для питания газом газовых двигателей внутреннего сгорания на тепловых электростанциях, а также различных промышленных установок, напр. мартеновских и кузнечных печей, если завод лишен др. источников горючих газов. Транспортные Г. устанавливаются на автомобилях, тракторах, мотовозах и т. д.

В зависимости от места подвода воздуха и отбора газа различают Г.: а) прямого, б) обращенного и в) горизонтального процесса. В Г. прямого процесса (фиг. 1, *а*) движение воздуха и образующегося газа происходит снизу вверх. Г. обращенного процесса (фиг. 1, *б*) характеризуются обратным движением—



Фиг. 1.

сверху вниз. Наконец, Г. горизонтального процесса свойственно горизонтальное движение воздуха и газа.

Устройство Г. прямого процесса показано на фиг. 2. В Г. через загрузочное устройство загружается топливо, а под колосниковую решетку подается воздух или водяной пар. Образующаяся зола удаляется из нижней части Г., а получающийся газ отводится сверху. Железный кожух *1* генератора, выложенный внутри шамотной футеровкой *2*, опирается на колонны *3*. Нижнее кольцо Г. входит в наполненную водой чашу *4*, образуя водяной затвор, отделяющий камеру Г. от атмосферы. В средней части чаши помещена колосниковая решетка *5*. Чаша *4* вместе с колосниковой решеткой во время работы Г. медленно вращается от червячного привода *6*. По трубе *7* через колосниковую решетку *5* в Г. подается воздух обычно с добавлением пара. Для загрузки топлива открывают крышку *8*, высыпают топливо, затем закрывают крышку и опускают конусный затвор *9*, отчего топливо просыпается в Г. Для шуровки топлива в Г. служат шуровочные отверстия *10*. Получаемый горючий газ отводится через патрубок *11*. Т-ра загруженного в Г. топлива постепенно повышается по мере сгорания нижележащих слоев и опускания топлива по шахте. При достижении известного уровня происходит сухая перегонка топлива, т. е. превращение его в кокс. Опускаясь еще ниже, раскаленный кокс газифицируется. Образующийся в самой нижней части Г. шлак разрыхляется благодаря действию воды и медленному вращению решетки и проваливается в зольник, откуда удаляется механически.

Во всяком Г. необходимо различать четыре зоны (фиг. 1).

В окислительной зоне (зоне горения) происходит полное сгорание топлива, напр. углерод сгорает по реакции согласно ф-ле

$$C + O_2 = CO_2.$$

В зоне восстановления, заполненной раскаленным углем, происходит образование основного

компонента газа — окиси углерода по реакции согласно ф-ле

$$CO_2 + C = 2CO.$$

В зоне сухой перегонки происходит выделение из твердого топлива летучих (в частности, паров смолы). К зоне восстановления топливо поступает в виде угля или кокса, т. е. продукта, не содержащего летучих.

В зоне подсушки из топлива удаляются пары гигроскопической влаги.

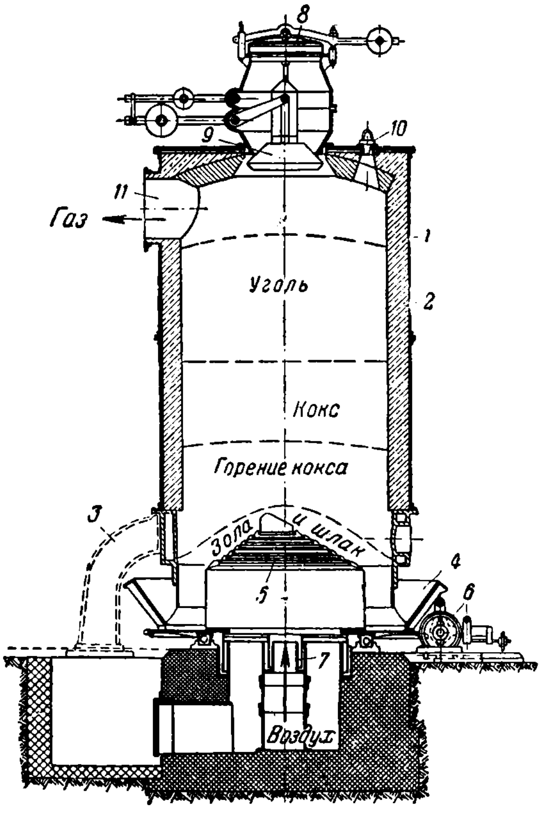
В транспортных Г. вследствие большой скорости поступления воздуха в зону окисления значительная часть окиси углерода получается непосредственно в результате неполного сгорания углерода по реакции согласно ф-ле

$$2C + O_2 = 2CO.$$

В этом случае зоны горения и окисления объединяются в одну — активную зону.

Основными горючими компонентами генераторного газа являются: окись углерода (CO), водород (H_2) и метан (CH_4). Теплотворная способность генераторного газа невелика, т. к. в нем до 60% по объему содержатся негорючие компоненты — азот (N_2), углекислый газ (CO_2) и кислород (O_2).

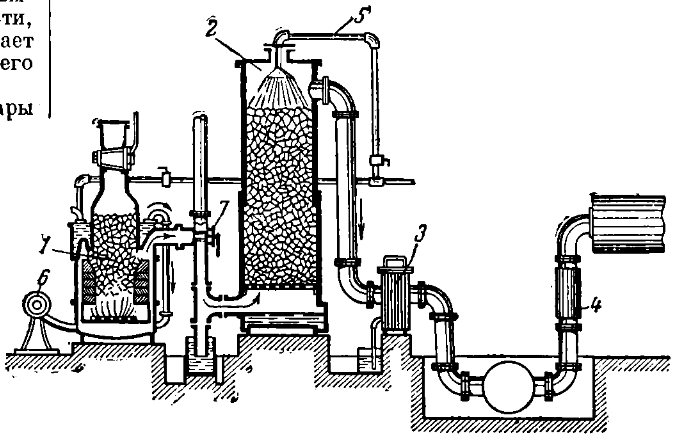
Для газификации топлив (напр., дров, торфа), в продуктах сухой перегонки к-рых имеются смолы, при-



Фиг. 2.

меняются лишь Г. обращенного процесса, т. к. в них смолы, проходя зоны горения и восстановления, сгорают или крекируются и потому не загрязняют трубопроводов и агрегатов, по к-рым течет газ.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА — совокупность агрегатов, обеспечивающих получение качествен-



ного генераторного газа (охлажденного и очищенного).

Генераторный газ, выходящий из *газогенератора*, негоден к непосредственному использованию, т. к. имеет высокую т-ру, содержит много паров воды и загрязнен пылью, состоящей из золы, сажи и частичек шлака. Кроме того, газ, полученный в газогенераторе прямого процесса, содержит смолистые соединения. Поэтому в состав Г. у. помимо газогенератора входят также очистители и охладители.

На фиг. изображена стационарная Г. у. Газ из генератора *1* поступает в мокрый очиститель-охладитель *2*, затем в водоотделитель *3* и смолоотделитель *4*. Очиститель-охладитель *2* заполнен коксом, к-рый непрерывно смачивается водой, поступающей по трубе *5*. В таком очистителе, называемом *скруббером*, очистка газа происходит вследствие прилипания механических примесей газа к мокрой поверхности кусочков кокса. Для очистки газа от крупных механических частичек иногда применяются сухие очистители — *циклоны*.

Для разжига газогенератора в Г. у. имеется вентилятор *6*. В процессе разжига газ из газогенератора отводится наружу, минуя очистители, для чего предусмотрен кран *7*. См. *Газогенераторный автомобиль*.

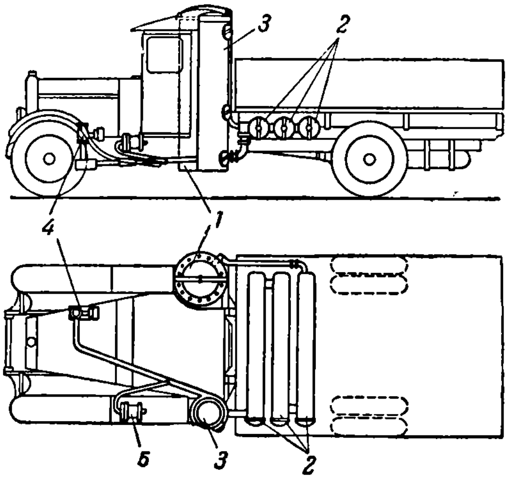
ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ — автомобиль с двигателем, работающим на генераторном газе; последний получается путем сухой перегонки твердого топлива в специальном *газогенераторе*, смонтированном на автомобиле.

Наибольшее распространение в автомобильных установках получили газогенераторы с обратным процессом благодаря возможности газификации в них смолистых топлив и получения при этом газа, почти не содержащего смолистых веществ.

На фиг. изображена схема размещения газогенераторной установки на автомобиле ЗИС-21.

Полученный в газогенераторе *1* (фиг.) газ очищается и охлаждается в секциях *2* грубого очистителя-охладителя и тонком очистителе *3*. В дальнейшем он поступает в смеситель *4*, где, смешиваясь в нужной пропорции с воздухом, образует горючую смесь. В цилиндрах двигателя горючая смесь воспламеняется электрической искрой.

Воздух, необходимый для образования газа, засасывается в газогенератор при работающем двигателе разреженнем в его цилиндрах. При разжиге газогенератора, когда двигатель еще не работает, используется естественная тяга или тяга, создаваемая электрическим вентилятором *5*, питаемым током от аккумуляторной батареи автомобиля. В нек-рых газогенераторах тяга при разжиге может быть создана за счет под-



соса воздуха двигателем, работающим в это время на бензине.

В качестве топлива для Г. а. в зависимости от конструкции газогенератора могут применяться: дерево (чурки, щепа, поленья), уголь древесный, антрацит, кокс, бурый уголь, брикетированная солома, торф. Основным преимуществом Г. а. является возможность применения для их работы дешевого местного топлива.

Недостатками Г. а. являются: большой мертвый вес, худшие тяговые качества и сравнительно продолжительный запуск.

ГАЗОДИЗЕЛЬ — *газовый двигатель* с воспламенением от впрыска жидкого топлива. Г. засасывает газовоздушную смесь и сжимает ее настолько (степень сжатия около 15), что впрыснутая в конце хода сжатия небольшая порция жидкого топлива воспламеняется (как в дизеле), после чего и осуществляется горение газовоздушной смеси.

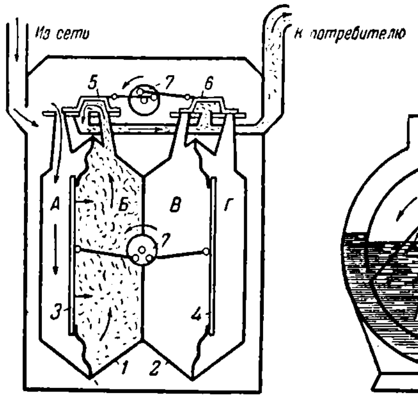
Для непосредственного воспламенения от сжатия газовоздушной смеси необходима слишком высокая степень сжатия, осуществление к-рой является нерентабельным; кроме того, сгорание газовоздушной смеси при этом происходило бы очень жестко. См. *Жесткость сгорания.*

ГАЗОЙЛЬ — нефтепродукт, около 60% к-рого выкипает до 300°. Г. получается прямой перегонкой нефти. Применяется как топливо в дизелях; служит сырьем при процессе пирогенизации (пиролизе) и крекинг-процессе. См. *Крекинг.*

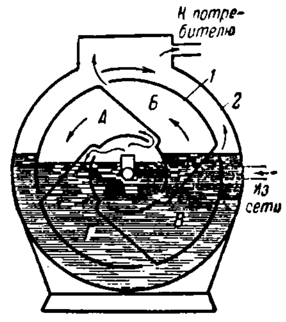
ГАЗОЛИН — продукт, получаемый из сырой нефти отгонкой наиболее низкокипящих ее фракций или сжижением природного газа. Г. применяется для получения из него бензина.

Содержит наряду с бензином *лигроин* и легкую часть керосина.

ГАЗОМЕР — газовый счетчик, прибор для измерения к-ва прошедшего через него газа (обычно городского). Различают объемные и скоростные Г. Распространены преимущественно первые. Объемные Г. измеряют расход газа по объему и бывают сухие и мокрые. В современных газовых сетях применяют сухие Г., состоящие из двух камер *1* и *2* (фиг. 1), разделенных каждая на две полости перегородками *3* и *4*, соединяющимися со стенками мягкими мембранами. Газ входит из сети в кожух Г. и посредством двух золотников *5* и *6* попеременно пускается в каждую полость. В тот момент, когда газ попадает, напр., в *А*, соседняя полость *Б* соединена с выходной трубкой, и газ из нее уходит к потребителю; полости *В* и *Г* другой камеры закрыты



Фиг. 1.



Фиг. 2.

своим золотником *6*. Перегородки при своем движении вращают вал *7* (на фиг. 1 представлен смещенным), к-рый приводит в действие золотники и счетный механизм Г. Мокрый Г. (фиг. 2) состоит из барабана *1*, вращающегося в кожухе *2*, в к-ром налита вода. Барабан разделен перегородками на четыре камеры *А*, *Б*, *В*, *Г*. При вращении барабана камеры поочередно наполняются газом из сети и выпускают отмеренный объем к потребителю. На фиг. 2 показан момент, когда заканчиваются наполнение камеры *А* и опорожнение *В*, начинаются наполнение *Г* и опорожнение *Б*. Скоростные Г. применяются для измерения больших расходов газа. Крыльчатые Г. используют вращение турбинки потоком газа. Г. диафрагменные и силового типа основаны на падении давления при проходе потока через сужения сечения. В электрометрических Г. определяется скорость потока газа по понижению т-ры омываемой газом накаленной проволочки.

ГАЗОМОТОР — устарелое название *газового двигателя* внутреннего сгорания.

ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ — установка для снабжения газом транспортных машин, работающих на газе,— газобаллонных автомобилей, автобусов, локомотивов, мотовозов и т. д. Компрессорные установки газонаполнительной станции накачивают газ из линии в баллоны газовой силовой установки, сжимая его до 150—200 *ат*.

ГАЗОНОСНОСТЬ ПЛАСТА — количество газа (обычно рудничного), содержащегося в единице веса (*т*) или объема (*м*^{3}) толщи ископаемого угля и вмещающих пород.

ГАЗООБИЛЬНОСТЬ — количество газа, выделяющегося в шахте. Различают абсолютную Г.— количество рудничного газа, выделяющееся в шахте за сутки и выраженное в *м*^{3}, и относитель-

н у ю Г.— к-во газа, отнесенное к 1 *т* нормальной суточной добычи.

ГАЗООБМЕН — процесс перезарядки цилиндра поршневого двигателя внутреннего сгорания свежим воздухом или горючей смесью. В *четырехтактном двигателе* Г. осуществляется почти за один оборот коленчатого вала (в период тактов выпуска отработавших газов и впуска свежего заряда), а у *двухтактного двигателя* — приблизительно за четверть оборота (выпуск отработавших газов и впуск свежего заряда в значительной части осуществляются одновременно).

ГАЗООБРАЗНОЕ ТОПЛИВО — см. *Газы горючие.*

ГАЗООПРЕДЕЛИТЕЛИ — приборы для определения примеси посторонних газов в воздухе. Применяются на вредных производствах, в угольных шахтах и рудниках, в лабораториях и т. п. Если Г. соединен с прибором, автоматически предупреждающим об опасности, то такая система наз. г а з о п р е д у п р е д и т е л е м. В горном деле Г. обычно называют и н д и к а т о р а м и или д е т е к т о р а м и. Применяются разнообразные детекторы как для отдельных газов — рудничного, окиси углерода, углекислоты, сернистого газа и др., так и для смеси газов.

ГАЗООЧИСТКА — очистка газов от находящихся в нем твердых взвешенных частиц и от вредных газообразных примесей — окислов серы, соединений азота, углекислого газа, аммиака и т. п.

Очистка от мелких твердых частиц производится путем фильтрации газов через пористые перегородки или через специальную шерстяную, хлопчатобумажную либо стеклянную ткань. Для очистки газов часто применяются электрофильтры (см. *Фильтр*). Большое распространение получили аппараты, в к-рых твердые частицы из газового потока выделяются под воздействием центробежных сил. Эти аппараты, называемые *циклонами*, обычно имеют форму цилиндра, переходящего внизу в конус. Газ вводится в верхней части цилиндра по касательной, что создает вращательное движение газа. В конусной части газ делает крутой поворот кверху и затем удаляется через трубу, расположенную в цилиндрической части аппарата. Циклоны выделяют более 90% содержащихся в газе пылевых частиц с размером более 20 *мк*.

В ж а л ю з и й н ы х п ы л е у л о в и т е л я х выделение частиц происходит под действием сил инерции, возникающих при крутом повороте струй газа. Преимущество такого пылеотделителя заключается в том, что он м. б. помещен в газоход без изменения размеров самого газохода.

Очистка газов от мелких частиц часто производится также путем промывки газов жидкостью. Для удаления цианистых соединений применяются *скрубберы*, орошаемые раствором $FeSO_4$ или раствором поташа с основной углекислой солью закиси железа. Для освобождения от сернистых соединений часто пользуются болотной рудой [$Fe_2(OH)_6$]. См. также *Дезинтегратор.*

ГАЗОПРЕССОВАЯ СВАРКА — способ стыковой *сварки* стали в пластическом состоянии (с применением давления), при к-ром нагревание производится ацетилено-кислородным пламенем. При Г. с. подготовленные к сварке предметы — трубы, рельсы и т. п.— нагреваются по всей площади стыка до сварочной т-ры, после чего они сжимаются с силой до 4 *кг/мм*². Г. с. без оплавления (при 1100—1200°) применяется гл. обр. для тонкостенных труб и требует тщательной подготовки свариваемого стыка; Г. с. с оплавлением (1400—1450°), к-рая применяется для сварки толстостенных труб и сплошных сечений (рельсов, валов и пр.), не требует столь трудоемкой подготовки и дает высокопрочный шов, но сопровождается образованием высокого заусенца в месте сварки, к-рый необходимо удалять. Г. с. часто применяется на прокладке магистральных трубопроводов. Для этого советской пром-стью созданы специальные передвижные установки для Г. с. труб (фиг.), состоящие из трактора-трубоукладчика *1* с прицепом *2*, несущим газогенератор и кислородные баллоны, многопламенной горелки *3*, гидравлического пресса для осадки (сжатия) свариваемых труб, грузовика *4* с электростанцией, питающей током машину *5* для кислородной обрезки кромок труб и шлифовальный круг *6* для их зачистки.

ГАЗОПРОВОД — стальной трубопровод, служащий для транспортирования газа. Для перекачки газа на большое расстояние в начальной точке Г. строится компрессорная станция, где газ сжимается в компрессорах до нужного для перекачки давления. На нефтяных и газовых промыслах в большинстве случаев для транспортировки газа используется естественное давление, под к-рым газ добывается из скважин. Диаметр Г. может достигать 0,5 *м*, протяженность — нескольких сотен километров.

В СССР сооружены крупнейшие газопроводы: Саратов — Москва, Дашава — Киев и др.

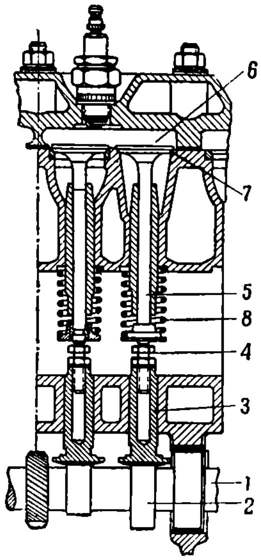
ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТЬ — способность тела пропускать через себя газы. Напр., в литейном деле высокая Г. формовочных материалов обусловливается необходимостью вывести из формы газы, выделяющиеся из металла и формы при охлаждении отливки. Г. измеряется в единицах скорости прохождения газа (*см/мин*); определяется на специальном приборе при пропускании воздуха через стандартный уплотненный образец. Г. формовочных материалов тем больше, чем однороднее, крупнее зерна и чем меньше глиносодержание песка. Г. формовочных песков колеблется в широких пределах: от 4—5 *см/мин* (для нек-рых случаев при цветном литье) до 300 *см/мин* и выше (свежие пески для крупного стального и чугунного литья).

ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ (распределение) — механизм или устройство, обеспечивающие *газообмен*, т. е. своевременное наполнение цилиндров двигателей внутреннего сгорания свежим зарядом и освобождение цилиндров от отработавших газов. Для четырехтактных двигателей применяется чаще всего к л а п а н н о е г а з о р а с п р е д е л е н и е. По расположению клапанов различают газораспределение с нижними и верхними клапанами. Клапаны, открывающие доступ свежему заряду, наз. в п у с к н ы м и, а открывающие выход из цилиндра отработавшим газам — в ы п у с к-

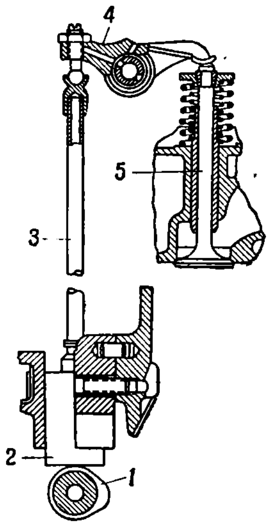
н ы м и. Каждый из цилиндров имеет обычно два клапана: впускной и выпускной.

Для увеличения проходного сечения иногда ставятся по два впускных и выпускных клапана на цилиндр. Клапаны открываются с помощью *распределительного вала.*

В системе Г. с боковым расположением клапанов (фиг. 1) распределительный вал *1* при своем вращении

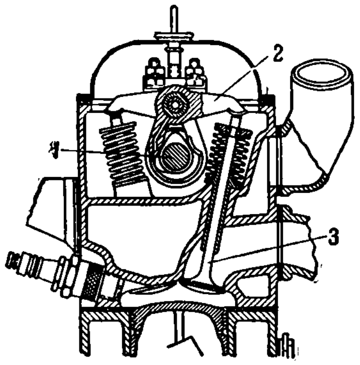


Фиг. 1.



Фиг. 2.

с помощью кулачка *2* подымает толкатель *3*. Толкатель через регулировочный болт *4*, упираясь в клапан *5*, поднимает его, и газы проходят через кольцевое отверстие между головкой *6* клапана и его седлом *7*. Обратное движение клапана осуществляется клапанной пружиной *8*. Так как клапан при нагревании удлиняется, то между толкателем и клапаном в его холодном состоянии д. б. небольшой зазор: 0,25 *мм*.

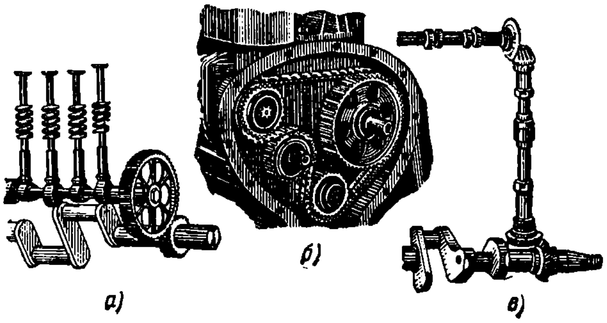


Фиг. 3.

При верхнем расположении клапанов (фиг. 2) кулачок *1*, подымая толкатель *2*, перемещает штангу *3*, к-рая через коромысло *4* открывает клапан *5*. При верхних клапанах распределительный вал *1* может быть расположен вверху над головкой цилиндров (фиг. 3); в этом случае привод от распределительного вала *1* к клапану *3* производится непосредственно или через коромысло *2*.

Передача вращения распределительному валу от коленчатого вала осуществляется передаточным механизмом (фиг. 4) с цилиндрическими шестернями (*а*), цепью (*б*) или передаточным валиком (*в*).

Передаточный механизм обычно служит также и для осуществления передачи к другим агрегатам двигателя (водяной насос, топливный насос, масляный насос, электрогенератор и т. п.). Периоды открытия и закрытия клапанов, выраженные в градусах поворота коленчатого вала, наз. фазами Г. (см. *Диаграмма фаз газораспределения*).



Фиг. 4.

Иногда применяется з о л о т н и к о в о е или г и л ь з о в о е Г., когда газообмен осуществляется через окна, открываемые вращающимся золотником или поступательно и вращательно движущейся гильзой.

У двухтактных двигателей газообмен осуществляется через окна в нижней части цилиндра двигателя, открываемые и закрываемые рабочим поршнем двигателя.

При прямоточной продувке обычно впуск производится через клапаны, а выпуск — через окна. См. *Продувка двигателя*.

ГАЗОСБОРНИК — см. *Барилгет.*

ГАЗОСМЕСИТЕЛЬ — агрегат для смешения в определенной пропорции горючего газа и воздуха в целях получения горючей смеси в *газовом двигателе.*

В Г. имеются воздушная заслонка *1* (фиг.) для изменения состава горючей смеси и дроссельная заслонка *2* для изменения ее к-ва.

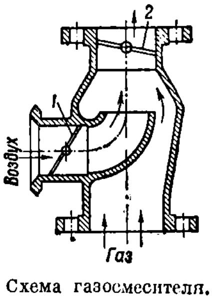


Схема газосмесителя.

ГАЗОСНАБЖЕНИЕ — см. *Дальнее газоснабжение.*

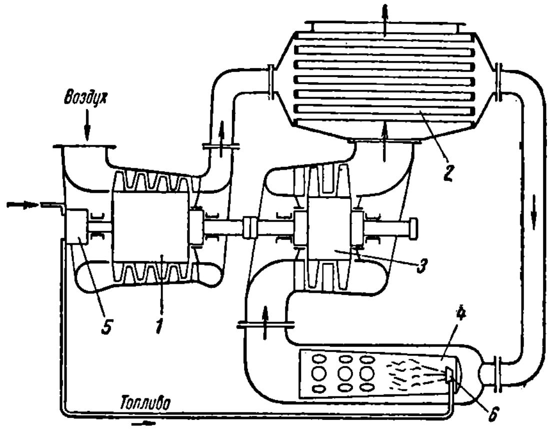
ГАЗОСОС (эксгаустер) — *насос* для отсасывания газов и поддержания разрежения. При разрежении до 0,2—0,3 *ата* используются Г., сходные по конструкции с *компрессорами* и *вентиляторами*. Для получения бóльших разрежений применяются специальные Г.— *вакуум-насосы.* При наличии источника пара или газа высокого давления, а также жидкости под напором вместо Г. устанавливаются *струйные насосы* (эжекторы).

ГАЗОТРОН — двухэлектродная лампа (*диод*), наполненная парами ртути при небольшом давлении в баллоне; катод оксидный, анод железный или графитовый.

Действие Г. подобно действию *кенотрона*, но с более высоким к. п. д. Г. широко применяются на мощных радиостанциях и др. высоковольтных установках в качестве выпрямителей. Г., наполненный аргоном и с катодом из торированного молибдена, наз. т у н г а р о м.

ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА — теплосиловая установка, в к-рой сжатие газообразного рабочего тела производится в *компрессоре*, подвод тепла — в камере сгорания и расширение с совершением полезной работы — в *газовой турбине*.

На фиг. изображена принципиальная схема Г. у. с непрерывным сгоранием при постоянном давлении и с теплообменником. Воздух всасывается и сжимается компрессором *1* до давления 4—6 *ата* и поступает в теплообменник *2*, в к-ром подогревается газами, выходящими из газовой турбины *3*. Затем воздух поступает в



камеру сгорания *4*, в к-рую насосом *5* через форсунку *6* непрерывно впрыскивается жидкое топливо. Максимальная т-ра газов после камеры сгорания ограничивается условием прочности лопаток газовой турбины и в современных Г. у. имеет величину 650—870° С. После камеры сгорания газы поступают в газовую турбину *3*, находящуюся на одном валу с компрессором. Благодаря высокой т-ре газов работа, получающаяся при их полном расширении в турбине, на 30—40% больше работы, затрачиваемой на подачу сжатого воздуха компрессором. Отработавшие газы проходят через теплообменник *2*. Применение теплообменника позволяет уменьшить подачу топлива при сохранении максимальной т-ры газов и, следовательно, повысить к. п. д. установки. В более сложных схемах существующих Г. у. может быть несколько компрессоров, турбин, камер сгорания и теплообменных аппаратов.

В Г. у. с периодическим сгоранием при постоянном объеме камера сгорания имеет клапаны, закрывающиеся в период сгорания, благодаря чему достигается дополнительное повышение давления при сгорании и увеличивается к. п. д. Г. у.

В Г. у. замкнутого цикла рабочее тело, выходящее из турбины, направляется в холодильник, из к-рого возвращается в компрессор. Вместо камеры сгорания устанавливается газовый котел. Г. у. замкнутого цикла имеют постоянный состав рабочего тела и позволяют повышать мощность путем увеличения его плотности с помощью специального компрессора.

По сравнению с поршневым *двигателем внутреннего сгорания* Г. у. имеет более простую конструкцию и значительно меньшие габариты и вес. Современные Г. у. дешевы в пр-ве и удобны в эксплуатации. Основной недостаток — низкая экономичность при ограниченных размерах и весе установки. Главной областью применения Г. у. является авиация (см. *Авиационный двигатель реактивный*). Кроме того, Г. у. применяются в качестве резервных двигателей электростанций, на водном и ж.-д. транспорте и в нек-рых промышленных установках. Основные пути развития Г. у., обеспечивающие широкое внедрение их в народное хозяйство: увеличение максимальной т-ры газов, совершенствование компрессоров и турбин, использование пылеугольного топлива.

ГАЗОХОД — речное судно, приводимое в движение двигателем внутреннего сгорания, работающим на силовом газе генератора, установленного на самом Г., иногда на газе из баллонов. Топливом для *газогенератора* на Г. служат местные виды топлива: древесный уголь, дрова (чурки), кокс, буроугольный и торфяной брикет и пр. Основной областью применения Г. являются буксиры, особенно на малых реках. Основные показатели Г. выше, чем у пароходов, но ниже, чем у теплоходов, работающих на ценном жидком топливе.

ГАЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СВАРКА — способ *сварки* плавлением, при к-ром сварочное тепло доставляется электрической дугой и пламенем сгорающего газа, причем последний защищает расплавленный металл от вредного воздействия внешней среды. См. *Атомно-водородная сварка* и *Аркоген*.

ГАЗЫ ГОРЮЧИЕ — вид топлива, добываемого из недр земли (естественные Г. г.), получаемого путем *газификации* твердого топлива в *газогенераторах* (искусственные Г. г.) или же являющегося побочным продуктом при различных пр-вах (газ доменных или металлургических печей и т. д.).

Г. г. представляют собой смесь газов, процентное содержание к-рых дано в табл. Там же указана низшая теплотворность, отнесенная к кубометру Г. г. при нормальных условиях (*ккал/м*³). Природные (естественные) газы обладают наиболее высокой *теплотворной способностью*. Наиболее богаты природными Г. г. районы Поволжья (Саратов, Бугуруслан), Западной Украины, Баку, Грозного и др. Нередко природные Г. г. транспортируются по трубам на дальние расстояния, напр. саратовский природный газ транспортируется в Москву и др. промышленные центры.

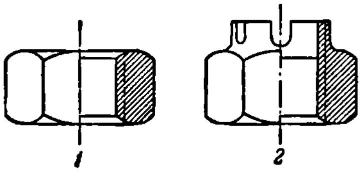
Характеристики горючих газов

	Состав в % по объему							Низшая теплотворность $Q_н^р$ *ккал/м*³
	CO	H_2	CH_4	C_nH_m	CO_2	O_2	N_2	
Естественные газы и газы нефтепереработки	0—1,5	0—30	10—95	1—20	0—10	0—7	0,1—10	7000—13000
Коксовый газ	5—10	48—55	10—25	1,5—3	2—4	0,1—1	5—10	3800—4500
Светильный газ	4—12	42—53	27—30	3—6	0,5—3	0,1—1	1—8	4200—5000
Генераторный газ:								
из антрацита	25—28	12—16	1—2,5	—	3—6	0,5—0,8	50—58	1100—1250
из дров	13—18	9—15	2,5—3,5	0,1—0,5	10—13	0,5—0,8	53—58	1000—1150
Доменный газ	26—33	1—3	0,2—0,5	—	7—12	—	57—60	900—1000

ГАЗЫ КРЕКИНГА И ПИРОЛИЗА — газы, получаемые при крекинге и пиролизе нефтяных погонов. Первое указание на возможность и целесообразность их получения принадлежит Д. И. Менделееву. Г. к. и п. состоят из углеводородов. Газы крекинга более богаты предельными и непредельными, а газы пиролиза — ароматическими углеводородами. Г. к. и п. до последних лет применялись гл. обр. как топливо для печей, котлов и как бытовой газ.

В последнее время их применяют как автомобильное горючее и для синтеза высокооктанового полибензина и компонента стооктанового бензина — *изооктана*, а также для синтеза спиртов (этилового, изопропилового, бутилового, амиловых), каучука и др. продуктов.

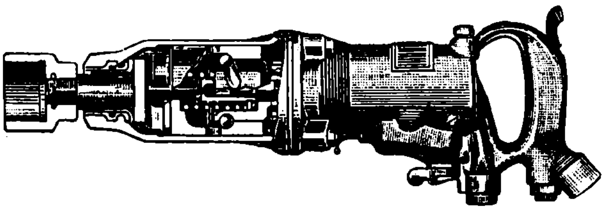
ГАЙКА — крепежная деталь, навинчиваемая на резьбу болта или винта (фиг.). Крепежные Г. служат для затягивания крепежных болтов; им придается форма, удобная для захвата гаечным ключом, обычно шестигранная *1*. Корончатая гайка *2* имеет на торце прорези под *шплинт*.



Г. изготовляются из пруткового шестигранного или круглого металла на токарных автоматах или др. станках, а из бунтового металла —на гайковысадочных автоматах горячей или холодной штамповкой; из полосового металла — на гаечных прессах. После этого нарезается резьба на сверлильных, автоматических *гайконарезных станках* и др.

Г. *ходового винта*, служащая для сообщения прямолинейного движения *суппорту* или *столу металлорежущего станка*, часто наз. маточной. Маточные Г. бывают цельными или раздвижными.

ГАЙКОВЕРТ — *гаечный ключ*, приводимый во вращение электрическим или пневматическим (фиг.) двигателем. Г. намного увеличивает производительность труда на сборке машин и сооружений.



ГАЙКОНАРЕЗНОЙ СТАНОК — машина для нарезания метчиками резьбы в просверленных заготовках гаек. Г. с. обычно полностью автоматизированы. Гайки нарезаются особыми кривыми *метчиками* (устраняющими необходимость реверсирования станка) со скоростью 60—100 шт. в мин.

ГАЙПЕРНИК — железо-никелевый сплав с 40—60% никеля (остальное железо). Обладает высокой магнитной проницаемостью, т. е. легко намагничивается в слабом магнитном поле. Начальная магнитная проницаемость μ_0 достигает 3000 *гс/э*; $\mu_{0макс}$=25 000 *гс/э*. Г. обладает достаточно высоким удельным электрическим сопротивлением: 0,4—0,5 *ом мм²/м*. Благодаря этому свойству применяется в технике связи и приборостроении (трансформаторы, реле, сигнальная аппаратура и т. п.).

ГАК — стальной крюк для подвешивания грузов или закрепления снастей и блоков на судне.

ГАКАБОРТ — верхняя закругленная часть кормовой оконечности судна.

ГАЛАЛИТ — роговидная пластическая масса, искусственный рог. Принадлежит к группе белковых пластиков; уд. в. 1,35. Г. получается из *казеина*, смешанного с наполнителями и красителями, дублением при помощи формалина (см. *Формальдегид*). Применяется гл. обр. для изготовления галантерейных изделий.

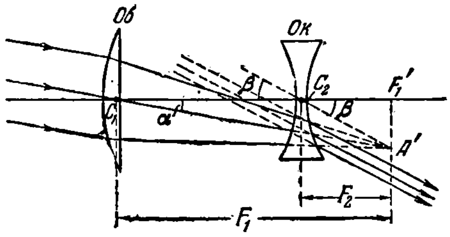
ГАЛЕН — искусственный кристалл свинцового блеска, применяемый в *детекторах*. Галеновый детектор является одним из наиболее чувствительных кристаллических детекторов.

ГАЛЕНИТ — см. *Свинцовые руды.*

ГАЛЕРЕЯ (ж.-д.) — искусственное сооружение из железобетона, дерева или иных материалов, предохраняющее ж.-д. путь от возможных на данном участке обвалов камней, снега, выносов породы с гор и т. п.

ГАЛИЛЕЕВА ТРУБА — *зрительная труба*, состоящая из собирающего *объектива* и рассеивающего *окуляра*. Зрительная труба такого типа была впервые осуществлена Галилеем.

На фиг. изображен ход световых лучей в Г. т.



Здесь *Об* — объектив, плосковыпуклая линза; *Ок* — окуляр, двояковогнутая линза; α — угол между входящими лучами и оптической осью трубы; β — угол между выходящими лучами с той же осью; $A'F_1'$ — изображение, к-рое дает лишь объектив.

Г. т. дает увеличенное прямое мнимое изображение и применяется для наблюдения земных предметов. Угловое увеличение Г. т. равно отношению фокусного расстояния F_1 объектива к фокусному расстоянию F_2 окуляра.

Театральный бинокль состоит из двух галилеевых труб.

ГАЛИТ — см. *Каменная соль.*

ГАЛЛИЙ (Ga) — хим. элемент III группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 69,72, порядковый номер 31; т-ра плавления +29,78°, т-ра кипения +2064°; уд. в. 5,9. Применяется вместо ртути в термометрах, т. к. обладает очень широким интервалом т-р жидкого состояния. В виде сплава с алюминием используется в качестве материала для катодов электровакуумных приборов.

Существование Г. (экаалюминия) было предсказано Д. И. Менделеевым. Открыт Г. французским ученым Лекок де Буабодраном.

ГАЛЛОВАЯ КИСЛОТА — триоксибензойная кислота, $C_6H_2(OH)_3COOH$,— бесцветные кристаллы с т-рой плавления 222°. Содержится в растениях и входит в состав дубильных веществ. Применяется для получения пирогаллола, красителей, чернил и др.

ГАЛМЕЙ — см. *Цинковые руды.*

ГАЛОГЕНЫ — см. *Галоиды.*

ГАЛОИДИРОВАНИЕ — хим. процесс введения *галоида* в состав органического соединения. Г. осуществляется при помощи свободных галоидов или нек-рых их минеральных соединений. Г. применяется в технике для получения галоидопроизводных. При Г. свободными галоидами часто применяют катализаторы: железо в виде опилок, $AlCl_3$, $SbCl_5$, S и др.

ГАЛОИДНЫЕ АЛКИЛЫ — производные предельных углеводородов, у к-рых один или несколько водородных атомов замещены на галоид (моно-, ди-, три- и т. д. галоидные алкилы), напр. хлористый метил (CH_3Cl). В Г. а. один или все атомы галоида м. б. замещены непосредственно др. группами. Поэтому Г. а. применяются для получения *спиртов*, *эфиров простых* или *эфиров сложных*, *аминов*, а также для разнообразных реакций *алкилирования*.

ГАЛОИДЫ (галогены) — элементы VII группы периодической системы Д. И. Менделеева: *фтор* (F), *хлор* (Cl_2), *бром* (Br) и *иод* (J_2), обладающие сходными свойствами. Свойства Г.: цвет, т-ра кипения, т-ра плавления, уд. в. и др., правильно изменяются от F к J. Каждый предшествующий в ряду F, Cl, Br, J активнее последующих и вытесняет последующие из солей. На этом, напр., основано получение брома действием хлора на бромистые соли. Г. непосредственно соединяются с многими металлами (Na, K, Ca, Ba и др.), с водородом они дают галоидоводородные кислоты.

ГАЛС — **1.** Курс парусного судна относительно ветра: судно идет п р а в ы м Г., если ветер дует справа, и л е в ы м Г., если — слева.

2. Снасть, удерживающая нижний наветренный угол паруса. См. *Такелаж*.

ГАЛТЕЛЬ — **1.** Переходное закругление от одной поверхности детали к другой. Благодаря Г. повышается прочность детали, снижаются внутренние напряжения в материале в месте резкого перехода, напр. от тонких сечений к толстым (см. *Концентрация напряжений*).

2. Фигурная строжка края доски или бруска, предназначенная для украшения.

3. Столярный рубанок для выстругивания желобков (выкружек) и изготовления калевок.

4. Узкие рейки из брусков и досок, прикрывающие щель между стеной и *полом*.

ГАЛТОВКА — шлифование и полирование металлических изделий в барабанах, куда они загружаются вместе с абразивными материалами. При грубом шлифовании в барабанах в качестве *абразивов* употребляют гвозди, шлак, песок, пемзу; для полирования применяется известь, *крокус* и др. Г. производится как сухим, так и мокрым способом. В последнем случае используются растворы слабых щелочей или солей — аммиачные и цианистые соли, мыльная вода. Для полирования изделий в барабанах иногда применяют закаленные стальные шарики.

ГАЛФВИНД — см. *Курс корабля*.

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ — электроосажденные металлические покрытия, наносимые на поверхность металлических изделий, а также полуфабрикатов— листов, труб, проволоки и т. п., прочно соединенные с основным металлом и имеющие по сравнению с ним более высокие физ., хим. или мех. свойства. Наибольшее применение имеют Г. п. для повышения коррозионной стойкости, улучшения внешнего цвета изделий (декоративные Г. п.), увеличения износоустойчивости и др. целей.

Г. п. производятся с помощью водных растворов или расплавленных солей. В процессе электролиза в качестве анода используются металлы, предназначенные для Г. п., а катодами служат покрываемые изделия. В редких случаях электролиз ведут с нерастворимыми анодами. Г. п. должны быть прочно сцеплены с основным металлом, равномерно распределены по его поверхности и иметь минимальное к-во пор. Различают два вида защитных Г. п.: анодные и катодные. А н о д н ы м и наз. покрытия, в к-рых покровный металл имеет более отрицательный электрохимический потенциал, чем основной металл, напр. при покрытии железа цинком или кадмием.

К а т о д н ы м и наз. покрытия, к-рые по сравнению с основным металлом имеют более положительный электрохимический потенциал, напр. покрытие стали оловом. Анодные покрытия защищают металлы от коррозии электрохимически (при этом основной металл корродирует только после разрушения покрытия), а катодные покрытия — только механически. Поэтому при катодных покрытиях эффективность защиты от коррозии зависит от сплошности и степени пористости покрытия. В качестве защитных покрытий для стали используют гл. обр. цинк, олово, никель, медь и хром. В ювелирном деле, а также при изготовлении электрических контактов и медицинских инструментов, применяются Г. п. из серебра, золота, платины, палладия и родия. Процесс электролитического покрытия медью, никелем, хромом, серебром и золотом называют соответственно: м е д н е н и е м, н и к е л и р о в а н и е м, х р о м и р о в а н и е м, с е р е б р е н и е м и з о л о ч е н и е м.

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ — источник электрического тока, получаемого за счет превращения энергии химической окислительно-восстановительной реакции в электрическую. Г. э. состоит из двух электродов, находящихся в растворах солей или кислот. Один из электродов—отрицательный — наз. *катодом*, а другой — положительный — *анодом*. Каждый электрод представляет собой металл или графит.

В результате физико-химических процессов на электродах получается разность потенциалов, создающая электрический ток в проводе, замыкающем эти электроды. Указанные процессы Г. э. могут существовать весьма длительное время, поддерживая непрерывно постоянство разности потенциалов.

Напр., Г. э. Даниэля состоит из медной пластинки, погруженной в раствор сернокислой меди, отделенный пористой перегородкой (или соединительным раствором) от раствора сернокислого цинка, в к-рый погружена цинковая пластинка. При замыкании пластинок через внешнюю цепь начинается протекание тока благодаря реакции

$$Cu^{++} + Zn = Cu + Zn^{++}.$$

При этом медь выделяется, а цинк растворяется. Г. э. Даниэля обладает при одномолярных концентрациях обоих растворов э. д. с. в 1,093 *в*, к-рая возрастает при увеличении отношения концентрации раствора Cu^{++} и концентрации раствора Zn^{++}. Распространенным является Г. э. Лекланше, в к-ром отрицательным электродом является Zn (в растворе NH_4Cl), а положительным— графит и MnO_2. По этому же типу устроены сухие Г. э., применяемые в карманных фонарях.

ГАЛЬВАНОМЕТР — электроизмерительный прибор для измерения слабых электрических токов, основанный на взаимодействии поля электрического тока и поля магнита. Различаются две основные группы: Г. с п о д в и ж н ы м м а г н и т о м и Г. с п о д в и ж н о й к а т у ш к о й. Первые более чувствительны, обнаруживают токи 10^{-12} *а*. Г. второй группы менее восприимчивы к влиянию внешних магнитных полей, что делает измерения с ними более на-

дежными и удобными. Обе указанные группы Г. могут быть разделены на стрелочные, у к-рых указателем деления шкалы служит стрелка, и зеркальные, у к-рых указателем служит луч света, отраженный от зеркальца, укрепленного на нити подвеса подвижной системы Г.; при повороте подвижной системы поворачивается также и зеркальце.

Чаще всего употребляются Г. с подвижной катушкой: с т р е л о ч н ы е — для измерения токов 10^{-4}—10^{-6} *а*, у них катушка вращается на оси с незначительным трением; з е р к а л ь н ы е — для измерения токов $10^{-6} \div 10^{-11}$ *а*; у них катушка подвешивается на тонкой металлической ленте из серебра или фосфористой бронзы, служащей одновременно для подводки к катушке измеряемого тока; б а л л и с т и ч е с к и е — для измерения коротких импульсов тока, т. е. количеств электричества, протекающих за весьма малые промежутки времени; по типу они аналогичны зеркальным, но обладают большим периодом (до 30—40 сек.) собственных колебаний, т. к. делаются с большим моментом инерции подвижной части. К ним относится *флюксметр*.

По конструктивным особенностям следует выделить также вибрационные и струнные Г. В и б р а ц и о н н ы е Г. применяются для измерения переменных токов. Увеличением или ослаблением натяжения нити, на к-рой находятся подвижная система и зеркальце, можно менять частоту собственных колебаний подвижной системы. При прохождении переменного тока частоты, близкой к собственной частоте подвижной системы, последняя вследствие резонанса приходит в сильное колебание. Луч от зеркальца дает полосу, ширина к-рой пропорциональна амплитуде колебания зеркальца и, следовательно, тока. С т р у н н ы е Г. применяются для измерения токов высокой частоты. Обладают чувствительностью порядка 10^{-12} *а*; в них между полюсами сильного магнита, перпендикулярно к его силовым линиям, натягивается струна из золота, платины или посеребренная кварцевая струна диам. $2 \div 20$ *мк*. Отклонение струны при прохождении по ней тока наблюдается микроскопом (под увеличением примерно в 1000 раз) с окулярным микрометром.

ГАЛЬВАНОПЛАСТИКА — отрасль электротехники, занимающаяся получением сравнительно толстого слоя металлических осадков на поверхности какого-либо предмета. Целью Г. является воспроизведение формы предмета посредством электролитического осаждения металлов (см. *Электролиз*). При Г. осадки получаются массивными, прочными, легко отделяющимися от покрываемой поверхности. Основное применение в Г. имеет медь; более ограничено использование железа, никеля, серебра, золота. В гальванопластическом пр-ве труб и др. полых предметов электролитическое осаждение ведется на сердечники из легкоплавких сплавов, к-рые потом удаляются путем нагрева выше т-ры их плавления.

Явление Г. было открыто русским ученым — академиком Б. С. Якоби в 1838, к-рый много работал над практическим применением Г.

ГАЛЬВАНОСКОП — чувствительный прибор, служащий для обнаружения постоянного тока и указывающий направление последнего. Г. представляет собой стрелочный *гальванометр* упрощенной конструкции.

ГАЛЬВАНОСТЕГИЯ — электролитическое осаждение тонкого слоя металла на поверхности какого-либо металлического предмета для защиты его от коррозии, повышения износоустойчивости, предохранения от цементации, в декоративных целях и т. д. Получаемые покрытия — осадки — д. б. плотными, а по структуре — мелкозернистыми. Чтобы достигнуть мелкозернистого строения осадков, необходимо выбрать соответствующие состав электролита, температурный режим и плотность тока. Выбор способа покрытия (см., напр., *Свинцевание*, *Лужение*, *Цинкование*, *Кадмирование*, *Никелирование*, *Хромирование*, *Меднение*) зависит от назначения и условий работы изделий.

ГАЛЬВАНОСТЕРЕОТИПИЯ — электролитический способ изготовления стереотипных печатных форм (см. *Стереотипия*), изобретенный академиком Б. С. Якоби в 1838.

С подлежащей воспроизведению формы высокой печати (набора, *клише*) изготовляется матрица на воске, пластмассе или свинце, на к-рую затем электролитическим путем осаждается тонкий (0,25—0,30 *мм*) слой меди или др. металла. Полученное таким образом отложение представляет собой печатный рельеф. Для повышения прочности этого отложения его с оборотной стороны заливают более толстым слоем *типографского сплава* и подвергают механической обработке. Г. дает более точные копии, чем литые стереотипы.

ГАЛЬВАНОТЕХНИКА — отдел прикладной *электрохимии*, к-рый включает *гальваностегию* и *гальванопластику*.

ГАММА — **1.** Единица для измерения напряженности магнитного поля Земли, равная 0,00001 *гс*. Международное обозначение γ.

2. Величина, характеризующая контрастность проявленных светочувствительных слоев, напр. фотопластинок, в области т. н. нормальных *экспозиций*.

Г. равна тангенсу угла наклона к оси абсцисс прямолинейного участка х а р а к т е р и с т и ч е с к о й к р и в о й, изображающей зависимость степени почернения проявленного светочувствительного слоя от величины экспозиции. Правильная передача контраста достигается при $\gamma=1$. При $\gamma>1$ — контраст получается преувеличенным, при $\gamma<1$ — преуменьшенным. Г. зависит как от свойств самого светочувствительного слоя, так и от условий проявления: с увеличением времени проявления возрастает, стремясь к нек-рой предельной величине.

3. Последовательность музыкальных тонов, входящих в интервал одной *октавы*. Н а т у р а л ь н а я Г. содержит в октаве семь тонов, интервалы между к-рыми неодинаковы. В т. н. м а ж о р н о й натуральной Г. эти интервалы относятся, как $1 : {}^9/_8 : {}^5/_4 : {}^4/_3 : {}^3/_2 : {}^5/_3 : {}^{15}/_8 : 2$. Т е м п е р и р о в а н н а я х р о м а т и ч е с к а я Г. содержит в октаве 12 тонов, интервалы между к-рыми одинаковы и равны $\sqrt[12]{2}$.

ГАММА-ЖЕЛЕЗО — см. *Аллотропия железа*.

ГАММА-ЛУЧИ (γ-лучи) — электромагнитные колебания весьма большой частоты, излучаемые при различных ядерных процессах. Энергия Г.-л. от 10 *кэв* (см. *Электрон-вольт*) и выше. Г.-л. проявляют в основном корпускулярные свойства электромагнитного излучения (см. *Квантовая теория*). Г.-л. обладают большой проникающей способностью. Ослабление Г.-л. при прохождении через вещество происходит вследствие: 1) *фотоэффекта*, при к-ром γ-квант полностью передает энергию электрону, выбивая его из атома; энергия фотоэлектрона равна $E=\varepsilon-W$, где ε — энергия кванта, W — энергия связи электрона в атоме; 2) Комптон-эффекта, при к-ром γ-квант передает электрону часть своей энергии и превращается в другой квант с меньшей энергией; 3) образования пар, при к-ром γ-квант в поле ядра атома превращается в *электрон* и *позитрон*.

В технике Г.-л. применяются, напр., для просвечивания массивных металлических деталей при контроле качества отливок (см. *Дефектоскопия*), для анализа и

контроля различных процессов в методе *меченых атомов* и т. д.

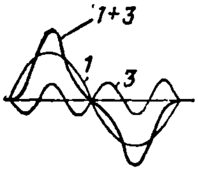
ГАНИСТЕР — огнеупорная кремнистая горная порода с небольшой примесью глины; находит применение в набойке печей, работающих кислым процессом, напр. бессемеровских конвертеров.

ГАРАЖ — помещение для хранения автомобилей (см. *Автобаза*). Г. делаются надземными и подземными, одно- и многоэтажными. В многоэтажных Г. автомобили попадают на верхние этажи по наклонным плоскостям (рампам) или на подъемниках (лифтах). Кроме того, Г. разделяются на боксовые и манежные. В первом случае Г. состоит из отдельных ячеек-боксов, изолированных друг от друга, где хранится одна или несколько машин. Во втором случае все машины находятся в одном общем зале-манеже.

ГАРДЕНИТ — сравнительно малоупотребительное название микроструктуры закаленной стали, представляющей собой особую форму *мартенсита*. В Г. иглы мартенсита крайне мелки и неразличимы под микроскопом. Г. образуется после закалки с т-ры немного выше нижней критической точки (Ac_1) в углеродистой стали, близкой по составу к эвтектоидной (см. *Эвтектика*). Г. иногда наблюдается в закаленной быстрорежущей стали.

ГАРМОНИКА — см. *Гармоники, Колебания, Обертон.*

ГАРМОНИКИ — ряд синусоидальных *колебаний* с кратными частотами, на к-рые можно разложить всякое несинусоидальное периодическое колебание. Составляющая с наименьшей частотой наз. основной Г., с частотой, в 3 раза большей основной, наз. третьей, в 5 раз — пятой и т. д. На фиг. изображены: *1+3*—разлагаемая кривая несинусоидального периодического колебания, *1* — основная Г., *3*— третья Г. См. *Колебания.*



ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ — см. *Колебания.*

ГАРМОНИЧЕСКИЙ РЯД — бесконечный *ряд* чисел, обратных натуральным:

$$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\dots+\frac{1}{n}+\dots$$

Г. р.— простейший пример расходящегося ряда.

ГАРНИТУРА КОТЛА — металлические детали обмуровки: каркас, лестницы, гляделки, шиберы, заслонки, дверцы и т. д.

ГАРТ — см. *Типографский сплав.*

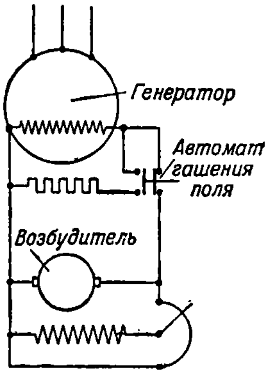
ГАУБИЦА — артиллерийское орудие, предназначенное для поражения целей противника, как открыто расположенных, так и находящихся за укрытиями (в траншеях, убежищах и т. д.), и для разрушения полевых оборонительных сооружений легкого и долговременного типа. Длина ствола Г. не более 30 калибров. Поэтому начальная скорость снарядов сравнительно невелика, и дальнобойность ее значительно меньше пушки одинакового калибра. Г. снабжается механизмом, придающим стволу вертикальные углы до 50—65°, что дает возможность получать навесную траекторию снарядов, а наличие *артиллерийских выстрелов* раздельного заряжения с переменным зарядом обеспечивает широкий маневр траекториями снарядов. Г. имеет калибр свыше 100 *мм.*

ГАУСС — единица измерения магнитной индукции в абсолютной электромагнитной системе единиц(CGSM). 10^4 Г. равны плотности потока индукции в 1 *вебер/м*^{2}. Международное сокращенное обозначение Gs; русским шрифтом *гс.*

ГАФЕЛЬ — деревянный наклонный брус, закрепленный нижним концом к мачте или стеньге; к нему крепится верхний край косого, или гафельного, паруса. См. также *Рангоут.*

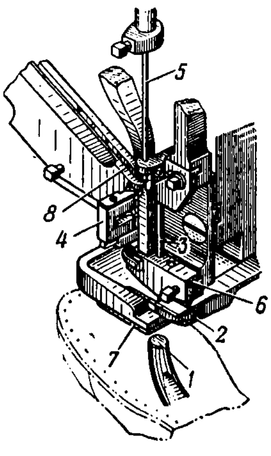
ГАФНИЙ (Hf) — хим. элемент IV группы периодической системы Д. И. Менделеева: ат. в. 178,6, порядковый номер 72; т-ра плавления +2230°; уд. в. 13,3. Металл, аналог *титана* и *циркония.* Содержится в цирконовых рудах. Образует окисел HfO_2 и нитрид HfN.

ГАШЕНИЕ ИЗВЕСТИ — процесс химического соединения негашеной извести (кипелки) с водой согласно экзотермической реакции $CaO+H_2O=Ca(OH)_2+15{,}5$ *ккал.* Г. и. в известковое тесто или молоко производится в специальных известегасительных машинах. Г. и. в тонкий порошок-пушонку производится ограниченным к-вом воды в специальных машинах-гидраторах или в барабанах под давлением пара. Г. и. считалось обязательным в строительстве до открытия в СССР способа применения негашеной молотой извести И. В. Смирновым. См. *Известь-кипелка.*



ГАШЕНИЕ ПОЛЯ — ослабление поля возбуждения, обычно генератора переменного тока, для защиты обмоток статора от повреждений при коротких замыканиях. Одна из наиболее часто встречающихся схем приведена на фиг. Здесь для ослабления поля обмотка возбуждения генератора отключается от возбудителя и замыкается на т. н. разрядное сопротивление. Г. п. производится с помощью автомата Г. п.

ГВАЙЮЛА, гуаюла,— каучуконос, кустарник до 1 *м* высоты, в СССР культивируется в среднеазиатских республиках и на Кавказе. Г. не переносит морозов ниже —10° и избыточной влажности. На 3-й год после посадки дает с 1 *га* (25 000 растений) до 200 *кг* технического каучука; последний накопляется не в млечном соке, как у большинства каучуконосных растений, а в клетках коры, сердцевинных лучей, корней. Извлечение каучука производится путем переработки растения, покошенного или вырванного с корнями. См. также *Каучуконосы.*



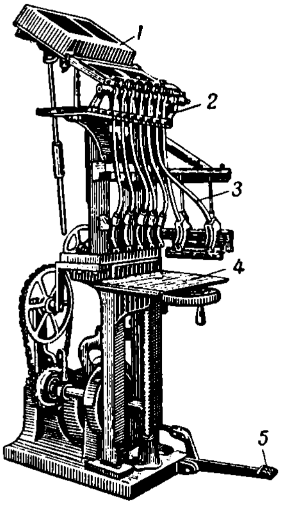
Гвоздевая машина. Схема рабочего органа.

ГВАЯКОЛ ($CH_3C_6H_4OH$) — монометиловый эфир *пирокатехина*; т-ра плавления 28°, т-ра кипения 205°; уд. в. 1,14 при 15°. Выделяется из *креозота* букового дегтя и получается синтетически. Применяется для синтеза *ванилина* и лекарственных веществ.

ГВОЗДЕВАЯ МАШИНА — машина обувного пр-ва, служащая для прикрепления подошвы к стельке гвоздями. Основными рабочими органами машины являются рог, шило, молоток (фиг.). Рог *1* прижимает надетую на

него обувь подошвой к верхней упорной пластинке 7; рог автоматически опускается перед транспортировкой, после чего прижимает любую толщину материала. Боковой упор 2 определяет расстояние гвоздя от края подошвы. Шило-транспортер 3 накалывает при движении вниз отверстие в подошве и транспортирует обрабатываемое изделие на величину расстояния между гвоздями. Отсекатель 4 отделяет гвоздь из гвоздеподающего канала 8 и направляет его в патрон 6. Молоток 5 при движении вниз забивает гвоздь в наколотое шилом отверстие.

ГВОЗДЕЗАБИВНОЙ СТАНОК — механизм для автоматической забивки гвоздей при изготовлении ящиков и щитов самых разнообразных типов и размеров (см. *Тарное производство*) и при упаковке ящиков. Шаг гвоздей можно регулировать, количество одновременно забиваемых гвоздей (от 3 до 40 шт.) зависит от величины станка.

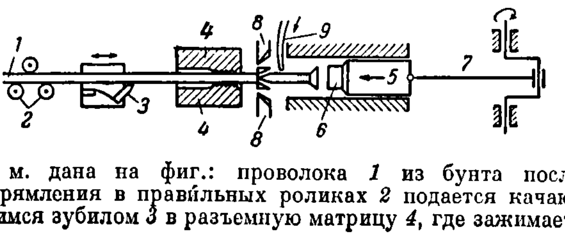


Работа Г. с. (фиг.) происходит следующим образом: приемник для гвоздей 1 имеет колебательное движение и подает гвозди острием вниз в специальную щель, откуда по наклонной плоскости гвоздь скользит вниз и схватывается подводящими шайбами, к-рые дальше направляют гвоздь в воронку 2 и гибкую трубку 3 — подводку. По этим трубам гвозди подаются острием вперед к забивателям. Материал, уложенный на подъемный стол 4, подается вверх; при нажиме на педаль 5 включается зубчатая передача, приводящая в движение шатун, кривошип и ползун, к-рому прикреплены забиватели, равномерно вгоняющие гвоздь в дерево. По освобождении педали ползун автоматически возвращается в исходное положение, а в подающие трубки западают новые гвозди.

Станки снабжаются клепальным аппаратом, к-рый служит для загибания концов гвоздей, выходящих насквозь, благодаря чему обратная сторона щита получается гладкой и не требует доработки. Подводящие трубки устроены так, что гвозди можно забивать по прямой линии или в шахматном порядке. Кроме того, эти трубки могут быть включены по отдельности или группами и позволяют забивать за один ход произвольное количество гвоздей в пределах мощности станка.

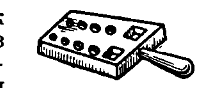
Производительность станка до 1200 гвоздей в мин. в зависимости от числа подводок и мощности станка.

ГВОЗДИЛЬНАЯ МАШИНА — автоматическая машина для пр-ва проволочных гвоздей. Схема работы



Г. м. дана на фиг.: проволока 1 из бунта после спрямления в правильных роликах 2 подается качающимся зубилом 3 в разъемную матрицу 4, где зажимается, после чего ползун 5 с пуансоном 6 под действием кривошипного механизма 7 высаживает головку гвоздя. Затем проволока подается вперед, ножи 8 отрезают гвоздь, одновременно вырубая его острие, и готовый гвоздь отламывается отбойником 9. Г. м. изготовляют гвозди размером от 0,6×7 до 8×250 *мм*; производительность Г. м. до 800 шт. в мин.

ГВОЗДИЛЬНЯ — ковочный инструмент для высадки вручную головок гвоздей. Многорядная Г. состоит из стальной пластины (фиг.), снабженной отверстиями и углублениями по форме головки.



ГЕЗЕНК (слепой ствол) — вертикальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и служащая для передвижения людей, доставки грузов (лесоматериалов, закладки и т. п.), движения воздуха.

ГЕЙ-ЛЮССАКА ЗАКОН — закон, устанавливающий, что при повышении т-ры газа при постоянном давлении на 1° объем его увеличивается на $^1/_{273,2}$ того объема, к-рый он имел при 0° С. Г.-Л. з. гласит: при постоянном давлении объем газа пропорционален абсолютной т-ре. Г.-Л. з., как и закон Бойля-Мариотта, справедлив только для идеальных газов, а для реальных газов м. б. применим лишь приближенно для разреженного состояния.

ГЕЙСЛЕРОВЫ ТРУБКИ — запаянные стеклянные трубки с впаянными в них электродами, наполненные разреженными газами, к-рые светятся при помещении Г. т. в электрическое поле. Г. т. применяются при изучении спектра данного газа и для обнаружения электрического поля.

ГЕКСАН — насыщенный углеводород состава C_6H_{14} (см. *Парафин*). Существует пять изомерных соединений этого состава. Их т-ра кипения лежит между 46 и 69°. Нормальный Г. с точкой кипения 69° содержится в высших фракциях бензина и *керосине*. Одновалентный остаток C_6H_{13} носит название г е к с и л.

ГЕКСАЭДР — правильный шестигранник, т. е. *куб*.

ГЕКСОД — *электронная лампа* с шестью электродами: катодом, анодом и четырьмя сетками. Применяется в качестве смесительной лампы в *супергетеродинах* и др.

ГЕКСОЗЫ — углеводы, моносахариды с шестью атомами С в молекуле. Общая формула $C_6H_{12}O_6$. Различают альдо- и кетогексозы. В воде легко дают пересыщенные растворы (сиропы). Кристаллизуются из спирта. Широко распространены в природе. Главные представители: *глюкоза*, фруктоза, *манноза*, галактоза.

ГЕКТОВАТТ — единица мощности, равная 100 *вт*.

ГЕЛИ — полутвердые коллоидно-дисперсные тела, образующиеся при *коагуляции* коллоидных растворов. Г. бывают твердые и студнеобразные и могут содержать до 99% жидкой фазы, напр. воды. Г. могут образовываться в результате набухания, напр. желатина в воде, каучука в бензине. Г., переходящие в раствор при добавлении растворителя, нагревании и т. п., наз. о б р а т и м ы м и.

ГЕЛИЙ (Не) — хим. элемент нулевой группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 4,003, порядковый номер 2. Инертный газ в семь раз легче воздуха; т-ра плавления —272°, т-ра кипения —258,98°. Г. добывается из природных газов, выходящих из скважин. Применялся благодаря своей легкости и негорючести для наполнения дирижаблей, а ныне — при водолазных работах, для газосветных трубок и др. Ядро Г. выделяется при радиоактивном распаде в виде α-частицы.

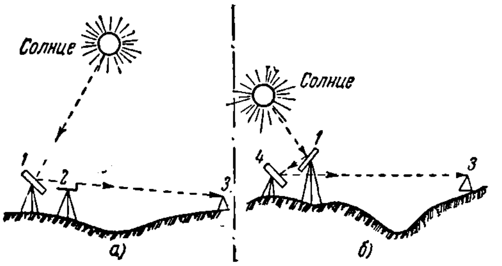
ГЕЛИКОИД — см. *Винтовая поверхность*.

ГЕЛИКОПТЕР — см. *Вертолет.*

ГЕЛИОГРАВЮРА — **1.** Фотомеханический способ изготовления форм *глубокой печати*, при к-ром диапозитив копируют на специальную светочувствительную бумагу, копию переносят на предварительно припудренную асфальтовым порошком медную пластину и после проявления травят раствором хлорного железа. Печатный процесс в Г. не механизирован.

2. Оттиск, полученный с такой формы.

ГЕЛИОГРАФ — аппарат оптической сигнализации (фиг.), состоящий из рабочего зеркала *1* с приспособлениями для поворота, коленчатого прицела *2*, приемной



станции *3* и вспомогательного зеркала *4*. Принцип работы заключается в том, что лучи Солнца, отражаясь от зеркала Г., направляются в виде сигналов через прицел на приемную станцию (фиг., *а*). Если источник света находится позади передающей станции (фиг., *б*), то передача производится с помощью двух зеркал путем отражения луча света через одно зеркало на другое, а затем сигналами на приемную станцию. Сигналы передаются телеграфной азбукой.

Поскольку источником света в Г. является Солнце, в пасмурную погоду работа на Г. невозможна.

ГЕЛИОТЕХНИКА — отрасль прикладной физики, изучающая использование солнечной энергии при помощи т. н. гелиоустановок, классифицируемых по признакам: 1) физическому — тепловые, фотомеханические, фотоэлектрические, термоэлектрические, силовые; 2) механическому — с поворотными приспособлениями или без них, с линзами или с зеркалами; 3) энергетическому — чисто солнечные и комбинированные (угольно-солнечные, гидро-солнечные, ветро-солнечные). В СССР разработаны и внедрены конструкции экономичных гелиоустановок и создана методика обоснования эффективности солнечных тепловых и теплосиловых установок.

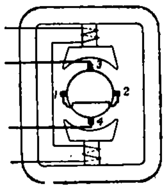
ГЕМАТИТ — **1.** Железный блеск, красный железняк — окись железа Fe_2O_3 — одна из важнейших железных руд. См. *Железные руды.*

2. Литейный чугун с содержанием фосфора до 0,1%, выплавляемый преимущественно из красного железняка. Г. отличается от обычных литейных чугунов пониженным содержанием серы и фосфора. Применяется для отливки изделий с повышенной мех. прочностью.

ГЕМОГЛОБИН — красящее вещество красных кровяных шариков. Представляет соединение белка глобина с железосодержащим пигментом гематином — $C_{34}H_{32}O_4N_4Fe(OH)$. Г. в организме играет роль переносчика кислорода. Содержится в крови в к-ве 10—14%. По строению Г. близок к хлорофиллу — зеленому пигменту растений, катализирующему процесс ассимиляции CO_2.

ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСНЫЙ (контур ударный) — устройство для испытания электроизоляционных материалов и высоковольтной аппаратуры кратковременным (импульсным) напряжением. Состоит из ряда конденсаторов, включаемых при зарядке параллельно, а при разрядке на испытуемый объект — последовательно, и активных сопротивлений. Подбирая определенные емкости и сопротивления, можно получать импульсы желаемого вида, т. е. определенной длительности и с определенной скоростью нарастания напряжения.

ГЕНЕРАТОР ПОПЕРЕЧНОГО ПОЛЯ — генератор постоянного тока (см. *Электрические генераторы*) специальной конструкции, обеспечивающей постоянство силы тока независимо от сопротивления внешней нагрузки или скорости вращения генератора. На коллекторе имеются две пары щеток (фиг.); одна пара щеток *1* и *2*, так же как и в обыкновенных машинах, расположена в нейтральной зоне, но замкнута накоротко; ток внешней нагрузки отводится от второй пары щеток *3* и *4*, расположенной по оси полюсов машины перпендикулярно к нейтральной зоне. Другой особенностью конструкции являются значительно усиленные полюсные наконечники машины. Применяются Г. п. п. для освещения поездов и для электросварки. Для последней цели они делаются с полыми полюсами, внутрь к-рых ввертываются стальные цилиндры; перемещением последних можно регулировать силу сварочного тока.



ГЕНЕРАТОР СТАНДАРТНЫХ СИГНАЛОВ — *ламповый генератор* с калиброванным выходом: по частоте колебаний, по амплитуде несущей частоты и по глубине модуляции.

Г. с. с. является основным измерительным прибором для измерения *чувствительности радиоприемника* и *избирательности* радиоприемников и усилителей.

ГЕНЕРАТОР-ДВИГАТЕЛЬ (мотор-генератор) — агрегат, состоящий из двух электрических машин, из к-рых одна работает в качестве двигателя, а другая в качестве генератора. Г.-д. служит для преобразования переменного тока в постоянный и обратно, а также для преобразования числа фаз, частоты тока, напряжения. Напр., если в качестве двигателя будет работать трехфазная синхронная машина при частоте тока в 50 *гц*, а в качестве генератора — однофазная синхронная машина с числом полюсов, в 3 раза меньшим, то такой Г.-д. будет преобразовывать трехфазный ток в 50 *гц* в однофазный ток в 16 $^2/_3$ *гц*.

ГЕНЕРАТОРНАЯ ЛАМПА — *электронная лампа*, включаемая в схему для генерирования электрических колебаний. Для генерирования больших мощностей применяются лампы с большими размерами электродов, позволяющие получать большие токи через лампу.

ГЕНЕРАТОРНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ — см. *Электрическое торможение.*

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ГАЗ — газ, получаемый при вдувании воздуха или смеси воздуха с водяным паром в раскаленный слой топлива в *газогенераторе*. Г. г., получаемый при вдувании одного воздуха, наз. воздушным, а при вдувании смеси воздуха с паром — смешанным полуводяным газом. Практически обычно получают смешанный газ, т. к. при вдувании чистого воздуха в раскаленное топливо развиваются очень высокие т-ры и топливо шлакуется.

Теплотворность газа из антрацита около 1200 *ккал/м*^{3}, из торфа — около 1500 *ккал/м*^{3}. См. также *Водяной газ* и *Воздушный газ.*

ГЕНЕРАТОРЫ ДВОЙНОГО ТОКА — генераторы, позволяющие получать как постоянный, так и переменный токи.

ГЕНЕРАТОРЫ ПОВЫШЕННОЙ ЧАСТОТЫ — электрические генераторы, вырабатывающие переменный ток более высокой частоты, чем стандартная частота 50 *гц*. Г. п. ч. служат для питания асинхронных двигателей со скоростью вращения выше 3000 об/мин, напр. около 6000, 12 000 об/мин. Здесь требуется частота тока в 100, 200 *гц*. Г. п. ч. применяются также для питания индукционных печей при частоте тока в 500, 1000 и несколько тысяч герц. Устройство Г. п. ч. в основном аналогично синхронному генератору. См. *Электрические генераторы*.

ГЕНРИ — международная единица *индуктивности* электрической цепи, в к-рой индуктируется *электродвижущая сила* в 1 *вольт* при равномерном изменении тока в этой же цепи со скоростью 1 *ампера* в 1 сек. Г. есть также единица *индукции взаимной* в системе двух электрических цепей, в одной из к-рых индуктируется э. д. с. в 1 *в* при равномерном изменении тока в другой цепи со скоростью 1 *а* в 1 сек. Международное сокращенное обозначение H, русским шрифтом *гн*.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ЛИНИИ — линии кратчайшего расстояния между двумя точками поверхности. Длина дуги Г. л. меньше, чем длина дуги всякой др. кривой на поверхности с теми же концами. Г. л. на поверхности шара — дуги проходящих через центр плоских сечений поверхности шара, на поверхности цилиндра — дуги *винтовых линий*.

ГЕОДЕЗИЯ — наука, занимающаяся определением вида и величины как всей Земли, так и отдельных частей ее поверхности и изысканием способов изображения их на бумаге в данном уменьшении (масштабе). Г. подразделяют на высшую и низшую. К области высшей Г. относят все теоретические и практические вопросы, в к-рых принимается во внимание выпуклость Земли; к области низшей Г.— все теоретические и практические вопросы, в к-рых данная часть земной поверхности может быть (с тем или иным допуском) принята за плоскость. Исходя из этого чисто условного подразделения, определяют научные и технические задачи высшей и низшей Г.

ГЕОИД — фигура Земли. Поверхность Г. совпадает со свободной невозмущенной поверхностью воды земных океанов. Сила тяжести во всех точках Г. направлена по перпендикуляру (по нормали) к его поверхности; этим определяется его фигура. Поверхность Г. принимают за уровенную поверхность, на к-рую представляют себе проектированными очертания контуров и местных предметов, находящихся на земной поверхности.

Г.— неправильного очертания тело, близкое к *сфероиду*, т. е. эллипсоиду вращения со сжатием в направлении полюсов. Еще ближе Г. подходит к трехосному *эллипсоиду* с двумя почти равными экваториальными осями и меньшей полярной осью. В грубом приближении принимают фигуру Земли как шар радиусом 6370 *км*. Советские ученые (проф. Ф. Н. Красовский и др.) вычислили размеры земного эллипсоида, наиболее подходящего для территории СССР, т. н. референц-эллипсоида. При вычислении геодезических координат в СССР применяются следующие размеры референц-эллипсоида: большая полуось 6 378 245 *м*; сжатие $\frac{1}{298,3}$. См. также *Шар земной*.

ГЕОЛОГИЯ — наука, изучающая строение и состав земной коры, процессы, происходящие в ней и ведущие к изменению ее состава и строения, и, наконец, историю земной коры. Как самостоятельная наука Г. возникла в конце XVIII и начале XIX вв. В процессе своего развития Г. разделилась на ряд отдельных самостоятельных дисциплин. Различают: 1) динамическую Г., в задачу к-рой входит изучение современных геологических процессов и причин, их вызывающих; одни процессы зависят от сил, заложенных во внутренних частях земного шара (эндогенные процессы), другие обусловливаются деятельностью атмосферы, воды и организмов (экзогенные процессы); 2) стратиграфию, изучающую форму залегания и напластования горных пород и взаимоотношения отдельных слоев друг с другом; 3) историческую Г., ставящую своей задачей на основе данных предыдущих разделов Г. восстановление истории Земли и выявление причинной зависимости и закономерности в этой истории; существенную помощь в этом оказывает биологическая наука палеонтология, позволяющая по ископаемым животным остаткам судить об относительной древности слоев; 4) инженерную Г., изучающую горные породы как надежные основания различных сооружений, определяющую влияние геологических процессов на прочность и долговечность инженерных сооружений; 5) гидрогеологию, изучающую происхождение подземных вод, их состав, режим, движение, их запасы, условия нахождения в земной коре и методику поисков и разведки; 6) экономическую Г., задача к-рой состоит в изучении месторождений полезных ископаемых. Данными Г. пользуется горная пром-сть, сельское хозяйство, строительное дело и др. отрасли народного хозяйства. Из геологии выделились и стали самостоятельными науками: *минералогия*, *петрография*, *геохимия* и *геофизика*.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА — см. *Оптика*.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ — последовательность чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n, \ldots$, из к-рых каждое следующее получается из предыдущего умножением на постоянное число q — знаменатель Г. п., напр. 3, 6, 12, 24, ... при $q=2$.

Если $q>1$, то Г. п. возрастающая; при $q<1$ Г. п. убывающая; при $q<0$ Г. п. знакочередующаяся.

Общий член a_n прогрессии вычисляется по ф-ле $a_n=a_1q^{n-1}$; сумма s_n первых n членов $s_n=\frac{a_1(q^n-1)}{q-1}$. Если $|q|<1$, то при n, неограниченно возрастающем, эта сумма стремится к пределу $s=\frac{a_1}{1-q}$.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МЕСТО ТОЧЕК — линия или поверхность, состоящая из точек, удовлетворяющих нек-рому геометрическому условию. Напр., окружность (сфера) есть Г. м. т. плоскости (пространства), равноудаленных от одной точки (центра).

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ СРЕДНЕЕ — число a, равное корню n-й степени из произведения n данных чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$:

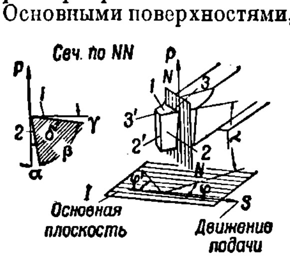
$$a=\sqrt[n]{a_1\cdot a_2\ldots a_n}.$$

Г. с. двух чисел a, b, равное $\sqrt{ab}$, наз. также средним пропорциональным между a и b.

ГЕОМЕТРИЯ — раздел математики — наука о пространственных отношениях (отношениях взаимного расположения), величине и формах тел. Г. зародилась в Древнем Египте и Вавилонии. Древнегреческие ученые владели не только материалом, соответствующим курсу элементарной Г. в современной средней школе, но также и сведениями о конических сечениях, относящихся к современной аналитической и проективной Г. В XVII в. в Г. был введен метод *координат* и на его основе создана *аналитическая геометрия*, а позднее, в XVIII в., с открытием дифференциального

и интегрального исчислений — *дифференциальная геометрия*. К концу XVIII в. развилась начертательная геометрия. В начале XIX в. оформилась в самостоятельную науку проективная геометрия. Особое значение для дальнейшего развития Г. и всей математики имело открытие в 20-х годах XIX в. Н. И. Лобачевским неевклидовой Г. Это открытие вскоре привело к существенному расширению представлений о задачах Г. Современная Г. изучает наряду с обычным («евклидовым») пространством и др. «пространства». При этом «пространствами» в математике называют различные системы элементов любой природы, между к-рыми существуют те или иные отношения, сходные с отношениями тел в обычном пространстве. Важными методами исследования в Г. в XIX—XX вв. стали *векторное исчисление* и тензорное исчисление.

ГЕОМЕТРИЯ ИНСТРУМЕНТА — геометрические параметры рабочей части металлорежущих инструментов. Основными поверхностями, ограничивающими режущую часть резца, являются: передняя *1* (фиг.), по к-рой сходит стружка, и задние *2* и *2'*, обращенные к обработанной поверхности изделия. Пересечение их образует режущие кромки — главную *3* и вспомогательную *3'*. Элементы Г. и. ориентируются относительно двух перпендикулярных плоскостей: плоскости резания, проходящей через главную режущую кромку *3* в направлении главного движения резания *P*, и основной плоскости *I*, перпендикулярной к нему. Основные углы лезвия: задний α, передний γ, заострения β и резания δ, определяются в секущих плоскостях *NN*, перпендикулярных к режущим кромкам. Углы, образованные проекциями режущих кромок на основную плоскость с направлением подачи *S*, наз. углами в плане—главным φ и вспомогательным φ'. Угол между главной режущей кромкой и основной плоскостью наз. углом наклона λ. Производительность, стойкость и качество работы режущего инструмента зависят в значительной мере от его геометрии. Оптимальные значения всех параметров Г. и. определяются условиями работы инструмента, его материалом, свойствами обрабатываемых изделий и пр. В результате многолетней совместной работы советских ученых и передовых рабочих-скоростников установлены наивыгоднейшие значения элементов Г. и.



ГЕОМЕТРИЯ НЕДР — горнотехническая наука, разрабатывающая методы, способы и приемы изучения и изображения: а) форм месторождений полезных ископаемых и их условий залегания; б) распределения в недрах запасов, их разновидностей и компонентов в целом по месторождению и по отдельным участкам, по степени их подготовленности к добыче и по степени их изученности и разведанности; в) процессов, происходящих в недрах, знание к-рых необходимо для правильной разработки месторождений полезных ископаемых.

Кроме того, Г.н. разрабатывает геометрические методы и приемы решения многих задач горного и геологоразведочного дела. См. *Геология*.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ — см. *Геотектоника*.

ГЕОСФЕРА — см. *Строение Земли*.

ГЕОТЕКТОНИКА — наука о строении и развитии земной коры. Основной ее задачей является изучение форм, структур и тех движений, с к-рыми связаны особенности строения литосферы. Земная кора в схематическом виде м. б. разбита на три основных типа тектонических элементов: 1) щиты, 2) платформы и 3) геосинклинали.

Щиты являются наиболее древними и особо устойчивыми участками суши, не заливаемыми совсем морем или опускавшимися ниже уровня его только на весьма короткое время. Вследствие длительного размыва на их поверхности обнажены наиболее глубокие слои земной коры и огромные массивы глубинных магматических пород. В качестве примера можно указать на Балтийский щит в Европе и Байкальский в Азии.

Платформы относятся также к устойчивым и мало податливым участкам литосферы, неоднократно затоплявшимся неглубоким морем. Они покрыты образовавшимися в разное время и слабо нарушенными отложениями. Сюда относится, напр., Русская плита в Европе и Среднесибирская и Северокитайская в Азии.

Геосинклинали — наиболее податливые и слабые участки земной коры. Они характеризуются накоплением в них огромных толщ осадочных пород, образующихся по мере опускания геосинклинали под действием тяжести отлагающихся осадков. В период развития горообразовательных процессов породы геосинклинали сминаются в складки и на их месте возникают складчатые горные системы. Внедрение магмы, застывающей там в виде батолитов или лакколитов, укрепляет геосинклинальные участки, увеличивает их мощность и, т. о., они постепенно превращаются в более устойчивые и жесткие зоны земной коры (платформы).

ГЕОТЕРМИЧЕСКАЯ СЪЕМКА — метод разведки, основанный на предположении наличия нек-рой закономерной связи между т-рой земли, месторождениями ископаемых (нефти, угля, соли, газов, металлов) и геологическим строением местности. В ряде месторождений, где было проведено детальное изучение *геотермического градиента*, установлено, что изменения градиента находятся в прямой зависимости от структурных условий; при этом наиболее быстрое возрастание т-ры наблюдается на структурном перегибе пластов.

Собранные данные вполне подтверждают тот факт, что в нефтеносных толщах т-ра выше нормальной.

ГЕОТЕРМИЧЕСКИЙ ГРАДИЕНТ — число градусов, на к-рое повышается т-ра пород при углублении внутрь земли на каждые 100 *м*.

ГЕОФИЗИКА — физика земного шара (см. *Шар земной*). Г. является отделом физики, занимающимся изучением явлений, происходящих в твердой (земная кора), жидкой (моря и океаны) и газообразной (атмосфера) оболочках Земли. К Г. относятся: *аэрология*, *гидрология*, *гравиметрия*, *метеорология*, *сейсмология* и др. отделы Г. Все они имеют большое народнохозяйственное значение, в т. ч. для авиации (аэрология и метеорология), сельского хозяйства (метеорология), горного дела (геофизические методы разведки) и др.

ГЕОФОН — прибор для улавливания звуковых волн, распространяющихся в верхних слоях земной коры. Г. представляет собой небольшую массивную коробку, внутри к-рой имеется воздушная полость, соединяемая трубкой с ухом. Г. ставится на поверхность земли или закапывается в землю. Применяется для акустической разведки горных пород, для нахождения повреждений в лопнувших водопроводных трубах и т. п.

ГЕОХИМИЯ — наука, изучающая историю и состояние хим. элементов земной коры. Она возникла в начале нынешнего столетия и создана трудами крупнейших русских ученых — акад. В. И. Вернадского и его ученика акад. А. Е. Ферсмана. Первые ее проблемы на-

метил еще М. В. Ломоносов. Г. изучает законы распределения и перемещения хим. элементов в земной коре, их рассеяние и местную концентрацию, законы сочетания различных элементов в разных частях литосферы и их миграцию при изменении термодинамических условий. Г. имеет большое практическое значение для изучения месторождений полезных ископаемых. Она позволяет рационально вести разведочные работы, и ее законы дают возможность предвидеть характер изменения рудного комплекса с глубиной.

ГЕПТОД — см. *Пентагрид.*

ГЕРАПАТИТ — см. *Поляроид.*

ГЕРАТОЛЬ — порошок желтого цвета, приготовляемый из хромпика ($K_2Cr_2O_7$), серной кислоты и инфузорной земли. Применяется для очистки ацетилена от фосфористого водорода и др. примесей.

ГЕРБИСИДЫ (гербициды) — различные хим. препараты, применяемые для уничтожения сорных растений путем опрыскивания растворами, опыливания порошкообразными веществами или внесения их в почву. Различают Г. сплошного действия, уничтожающие все растения, и Г. избирательного действия, убивающие одни растения, напр. незлаковые, и почти не повреждающие злаковых. Г. избирательного действия используются для хим. прополки зерновых посевов от незлаковых сорняков.

Для хим. прополки применяются опрыскиватели и опыливатели разного типа. См. *Машины для борьбы с вредителями и болезнями растений.*

ГЕРМ — отдельная скульптурная форма (обычно в *парковой архитектуре*) в виде бюста, слитого с пьедесталом, суживающимся книзу. Появилась впервые в греческой античной архитектуре.

ГЕРМАНИЙ (Ge) — хим. элемент IV группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева, ат. в. 72,6, порядковый номер 32; т-ра плавления 959°; уд. в. 5,4. Образует окисел GeO_2, гидрат $xGeO_2.yH_2O$, хлорид $GeCl_4$, гидрид GeH_4. Добывается из цинковых руд. Существование Г. предсказано Д. И. Менделеевым; открыт Г. немецким ученым К. Винклером.

ГЕРОНА ФОРМУЛА — ф-ла, выражающая площадь s треугольника через длины его сторон a, b и c:

$$s = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

где

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

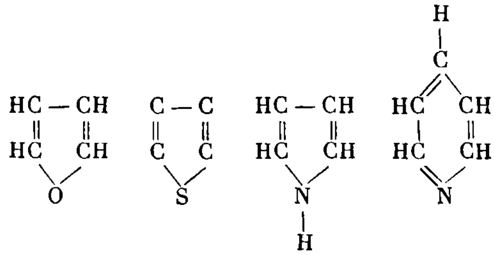
есть полупериметр.

ГЕРЦ — единица измерения частоты колебаний, соответствующая одному периоду в секунду. Частота, напр., переменного тока, имеющего 50 периодов в 1 сек., равна 50 *гц*. Принята в СССР взамен др. единиц измерения частоты: периодов в секунду, циклов. Производные — килогерц: 1 *кгц*=1000 *гц*; мегагерц: 1 *мгц* $=10^6$ *гц*. Международное сокращенное обозначение Hz, русским шрифтом *гц*.

ГЕССА ЗАКОН — закон, выражающий независимость теплоты сложной реакции от промежуточных состояний и открытый акад. Г. Гессом. Применяется для вычисления *теплот реакций* на основании известных теплот др. реакций. Пример: теплота образования двуокиси углерода $C+O_2=CO_2$ составляет 94,25 *ккал/моль*. Эту же реакцию можно провести в две стадии: 1) образование окиси углерода, $C+{}^1/_2O_2=CO$, теплоту к-рой Q непосредственно измерить затруднительно; 2) дальнейшее окисление CO до CO_2, т. е. $CO+{}^1/_2O_2=CO_2$, теплота к-рого равна 68,10 *ккал/моль*. Согласно Г. з. $94{,}24=Q+68{,}10$, откуда $Q=26{,}15$ *ккал/моль*. См. *Теплота реакции*, *Термохимия*.

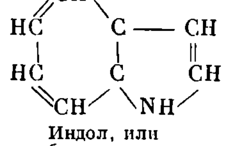
ГЕТЕРОДИН — *ламповый генератор* с самовозбуждением малой мощности. Применяется в радиоприемниках для преобразования частоты, в радиоизмерительных устройствах и др.

ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — органические вещества циклического строения, у к-рых в состав цикла входят, кроме углерода, еще и др. атомы (гетероатомы). Наибольшее значение имеют Г. с. с пяти- и шестичленным циклом, в состав к-рого входят атомы кислорода, серы и азота. Простейшие их представители:

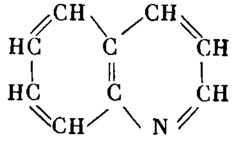


Фуран Тиофен Пиррол Пиридин

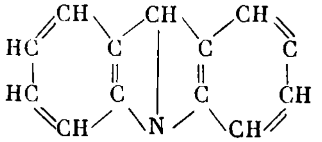
Известны также Г. с. с двумя, тремя и четырьмя гетероатомами. Важное значение имеют Г. с., в к-рых гетероциклы связаны с бензольными (см. *Бензол*) циклами. Представители их:



Индол, или бензопирроль



Хинолин, или бензопиридин



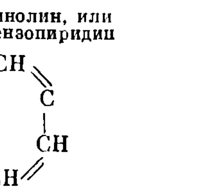
Акридин, или дибензопиридин

Все Г. с. обладают многими свойствами ароматических соединений. Г. с. очень многочисленны и имеют важное значение (алкалоиды). Производные Г. с. (производные индола, карбазола) находят широкое применение в анилинокрасочной пром-сти; производные хинолина, акридина, пиразола и др.— в химико-фармацевтической пром-сти. Многие Г. с. получаются при сухой перегонке каменного угля или из др. видов сырья (фурфурол).

ГЕТИНАКС — сложный пластик и электроизоляционный материал, получаемый пропиткой бумаги фенольноальдегидными смолами и последующей тепловой обработкой для отвердения смол.

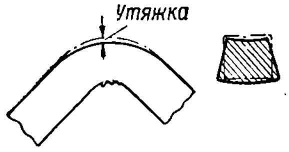
ГЕФНЕРА СВЕЧА — см. *Свеча Гефнера.*

ГИББСА ТРЕУГОЛЬНИК — график, применяемый для изображения состава трехкомпонентной системы (фиг.). Он представляет сечение пространственной диаграммы, выражающей зависимость свойства тройной системы от ее состава. Вершины равностороннего треугольника представляют чистые компоненты A, B и C; точки его сторон — состав двойных систем $A—B$, $B—C$ и $C—A$; точки его площади — состав тройных систем. Длины перпендикуляров a, b, c, опущенных из данной точки на



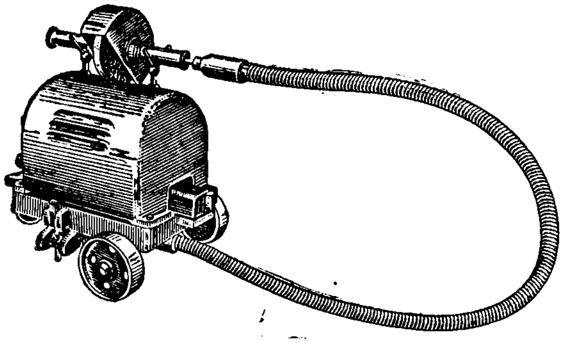
стороны, дают содержание компонентов, изображаемых противоположными вершинами. Г. т. обладает следующими свойствами: 1) все точки, лежащие на прямой, параллельной одной из сторон треугольника, отвечают смесям с постоянным содержанием того компонента, к-рый соответствует противоположной вершине, и 2) все точки, лежащие на прямой, проходят через вершину треугольника и изображают составы систем с постоянным отношением концентраций двух компонентов, отвечающих остальным двум вершинам.

ГИБКА — операция ковки, горячей и холодной штамповки, посредством к-рой придается изогнутая форма всей заготовке или ее части. В отличие от вытяжки при Г. заготовка испытывает в основном деформации изгиба, поэтому в результате Г. деформированные участки могут приобрести форму только частей линейчатых развертываемых поверхностей (гл. обр. конуса и цилиндра). При Г. искажается исходная форма поперечного сечения заготовки (фиг.) и уменьшается площадь его (у т я ж к а). На фиг. показано искажение формы при Г. квадратного прутка. Выполняется операция Г. при свободной ковке кувалдами, молотами и прессами с применением скоб, вилок, подкладных штампов, кузнечных плит и др.; при горячей и холодной штамповке — в гибочных *штампах*, для крупных изделий часто с применением *гибочных машин*; для Г. листового металла служат *листогибочные машины*. Г. широко применяется как промежуточная или окончательная операция при изготовлении различных металлоизделий и заготовок для них. Г. с вытяжкой см. *Вытяжка*.



ГИБКИЙ ВАЛ — вал с осью вращения изменяемой кривизны. Применяется преимущественно для приведения в движение переносных механизмов, инструмента, для передачи вращения перемещающимся узлам машины и т. д. Г. в. (фиг. 1) состоит из с е р д ц е в и н ы (троса специальной конструкции из стальных проволок), вращающейся в металлическом п р е д о х р а н и т е л ь н о м р у к а в е, служащем для защиты и направления сердцевины. Для присоединения Г. в. к двигателю и приводимому в движение механизму служат специальные п а т р о н ы. Шлифовальный переносный агрегат с Г. в. изображен на фиг. 2.

Фиг. 1.

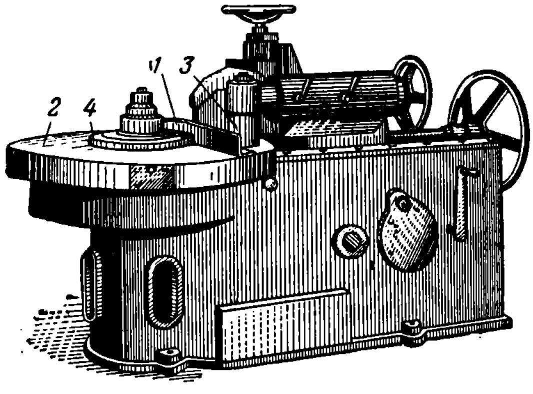


Фиг. 2.

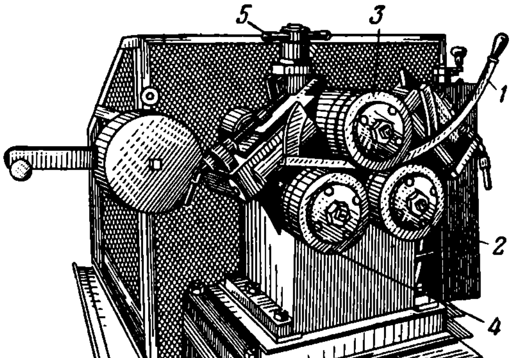
ГИБКОСТЬ СТЕРЖНЯ — отношение длины стержня к наименьшему *радиусу инерции сечения* стержня.

ГИБОЧНАЯ МАШИНА — приводная или ручная машина для изгибания проката и труб в холодном или горячем состоянии. Для изгибания листового проката имеется специальная *листогибочная машина*.

Для гибки сортового проката и труб применяются с о р т о г и б о ч н ы е м а ш и н ы. Для ручной или машинной гибки часто применяются ротационные Г. м., одним из типов к-рых являются Г. м. с в р а щ а ю щ и м с я с т о л о м (фиг. 1). Конец изгибаемой штанги *1* закрепляется на круглом столе *2*; изгиб производится вращением последнего, причем свободный конец штанги удерживается роликом *3*; кривизна изгиба определяется шаблоном *4*, укрепленным на столе. Р о л и к о в ы е с о р т о г и б о ч н ы е м а ш и н ы (фиг. 2) производят изгиб заготовки *1* посредством трех или более вращающихся роликов *2*, *3*, *4*, снабженных ручьями, соответствующими профилю штанги. Кривизна определяется взаимным положением роликов, к-рое м. б. установлено штурвалом *5*. Для гибочной штамповки профильного проката, а также для правки его существуют кривошипные или гидравлические Г. м., называемые часто б у л ь д о з е р а м и. Кривошипная Г. м. (фиг. 3) состоит из станины, по направляющим *1* к-рой ходит ползун *2*; гибочные штампы укрепляются

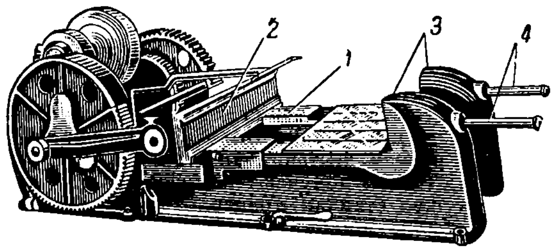


Фиг. 1.



Фиг. 2.

на ползуне и на упорах *3* станины болтами *4*. Кривошипные Г. м. строятся на рабочие усилия от 10 до 500 *т* при числе ходов в мин. от 60 до 6. Они предназначаются



Фиг. 3.

гл. обр. для горячей глубокой гибки в штампах. Незначительные гибочные работы обычно производятся на *правйльно-гибочных машинах.*

ГИБОЧНО-ПРОФИЛИРОВОЧНАЯ МАШИНА — см. *Листогибочная машина.*

ГИБОЧНЫЕ ВАЛЬЦЫ — см. *Листогибочная машина.*

ГИБОЧНЫЙ АВТОМАТ — машины для автоматического изготовления из бунта проволоки или полосы (в основном путем отрезки и гибки) различных некрупных изделий — шплинтов, скрепок, деталей радиоаппаратуры, изделий ширпотреба и пр. Производительность Г. а. очень велика — до 350 изделий в мин.

ГИБРИД — см. *Гибридизация.*

ГИБРИДИЗАЦИЯ — метод создания новых более ценных форм (сортов) полезных растений и пород животных. Г. у растений м. б. половая (путем скрещивания) и вегетативная (путем сращивания частей разных растений).

Советская биологическая наука в вопросах Г. исходит из основных положений м и ч у р и н с к о г о у ч е н и я о направленном преобразовании живой природы. И. В. Мичурин доказал, что г и б р и д ы в раннем возрасте имеют неустойчивую наследственность. Путем направленного воздействия на окружающие их условия возможно закрепление полезных качеств и свойств и получение новых, более ценных, чем родительские, форм растений и животных.

ГИГ (гичка) — узкая, длинная, легкая гребная шлюпка. Г. для спортивной гребли снабжается подвижными сиденьями и выносными уключинами.

ГИГА — приставка к названиям единиц измерения, обозначающая увеличение в миллиард раз (10^9).

ГИГРОГРАФ — см. *Гигрометр.*

ГИГРОМЕТР — прибор для измерения влажности воздуха. Различают: а) а б с о л ю т н ы й Г., позволяющий определять содержание влаги в 1 $м^3$ воздуха; б) Г., к-рым измеряется д а в л е н и е в о д я н ы х п а р о в п о т о ч к е р о с ы; в) в о л о с н о й Г., основанный на свойстве волоса укорачиваться при уменьшении влажности воздуха. Волосные Г. отличаются простотой и часто применяются на метеорологических станциях. В соединении с самопишущим прибором, к-рый автоматически записывает на вращающемся барабане изменения относительной *влажности воздуха,* волосные Г. наз. г и г р о г р а ф а м и.

ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ — способность веществ, напр. хлористого кальция, серной кислоты, формовочных материалов и мн. др., поглощать водяные пары или воду из окружающей среды.

ГИДРАВЛИКА — наука, занимающаяся изучением различных закономерностей, проявляющихся в жидкостях, движущихся или находящихся в состоянии относительного покоя. Целью изучения является использование этих законов для различных гидравлических расчетов. Своими исследованиями гидравлических законов Г. содействует и развитию материалистического естествознания, стремящегося к познанию объективных законов движения материи. Делится на две части: г и д р о с т а т и к у и г и д р о д и н а м и к у.

Важнейшими вопросами гидростатики являются законы распределения гидростатического давления по объему, занимаемому жидкостью, а также определение сил, воспринимаемых элементами различных устройств, находящимися под действием покоящейся жидкости.

В гидродинамике изучаются виды движения жидкостей, законы распределения гидродинамического давления по объему движущейся жидкости, теория *гидравлических сопротивлений,* расчеты водопроводов, нефтепроводов, теория *гидравлического удара,* расчеты гидротехнических каналов, теория фильтрации, сопротивление жидкости движущимся в ней телам, расчеты водосливов, гидродинамическая теория смазки и мн. др. Научной базой Г. являются общие законы механики: закон Ломоносова о сохранении материи и движения и законы Ньютона.

Теоретические основы Г. были разработаны выдающимися учеными, членами Петербургской Академии наук Л. П. Эйлером и Д. Бернулли.

В своем дальнейшем развитии Г. обязана ученым мн. стран. Выдающийся вклад в ее развитие внесли русские и советские ученые Н. Е. Жуковский, Н. П. Петров, В. Г. Шухов, Б. А. Бахметев, Н. Н. Павловский, Л. С. Лейбензон, С. А. Христианович и др. В своих исследованиях Г. широко использует опыт, научной основой к-рого служат теория гидродинамического подобия, теория размерностей и методы электрогидродинамической аналогии.

На основе их представляется возможность результаты опытов, полученные на модели, переносить на натуру. Выдающаяся роль в создании и развитии этих методов принадлежит русским и советским ученым — Н. Е. Жуковскому, В. Л. Кирпичеву и мн. др. Создателем метода электрогидродинамической аналогии является Н. Н. Павловский.

Расцвет гидравлики в нашей стране стал возможен лишь после победы Октябрьской социалистической революции, когда по всей стране развернулись гидротехнические работы, предусмотренные пятилетними планами. В связи с этими работами были созданы в большом к-ве гидротехнические и *гидравлические лаборатории,* успешно разрешившие многие гидравлические проблемы. В качестве примера можно привести Волго-Донской судоходный канал имени В. И. Ленина. В процессе этого строительства были решены такие важные научные и технические проблемы, как возведение крупных гидротехнических сооружений в сложных геологических условиях, скоростной намыв земляной плотины, широкое применение грунтового водопонижения и др.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ — комплекс специальных установок, машин и приборов для научных исследований и учебных занятий в области *гидравлики.* Весьма часто включает в себя также лабораторию гидравлических машин.

В настоящее время ни одно крупное гидротехническое сооружение не выполняется без предварительного исследования модели этого сооружения в Г. л. Таким предварительным исследованиям были подвергнуты: Днепровская плотина, Беломорский канал имени И. В. Сталина, канал имени Москвы, Волго-Донской канал имени В. И. Ленина и др. Таким же исследова-

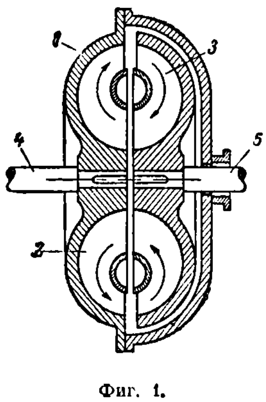
ниям подвергаются и гидротехнические сооружения крупных *гидроэлектрических станций*. Наша страна обладает большим к-вом крупнейших Г. л. (в Москве, Ленинграде, Ташкенте, Харькове, Еревани и др. местах).

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА — совокупность гидравлических механизмов, позволяющая передавать энергию от ведущего вала к ведомому. В зависимости от принципа работы Г. п. могут быть гидростатические и гидродинамические.

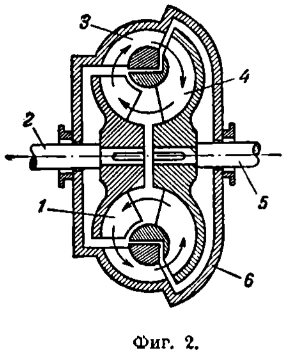
В гидростатических Г. п. энергия передается от ведущего элемента к ведомому элементу в основном за счет статического напора. В гидродинамических Г. п. энергия передается от ведущего элемента к ведомому в основном за счет динамического напора.

Гидростатические передачи состоят из насоса (*гидронасос*), вращаемого первичным двигателем и подающего жидкость под давлением в гидравлический двигатель (*гидромотор*), передающий соответственно измененное движение приводимому механизму. Изменяя направление движения и к-во подаваемой жидкости, можно менять скорость и направление вращения гидромотора.

Гидродинамические Г. п. применяются в трансмиссиях в качестве гидросцепления (гидромуфты) и гидротрансформатора. Гидромуфта (фиг. 1) состоит из корпуса *1*, заполненного жидкостью, импеллера *2*, действующего подобно рабочему колесу центробежного насоса, и репеллера *3*, работающего по принципу рабочего колеса гидротурбины. Импеллер жестко связан с валом *4* двигателя, а репеллер — с ведомым валом *5*. При вращении вала двигателя жидкость, находящаяся между лопатками импеллера, под действием центробежных сил устремляется от центра к периферии, вследствие чего кинетическая энергия жидкости возрастает.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Переходя на лопатки репеллера, жидкость устремляется от периферии к центру и, теряя кинетическую энергию, оказывает на лопатки репеллера давление, к-рое создает момент относительно оси его вращения.

Разъединение или сцепление валов осуществляется опоражниванием или заполнением корпуса муфты жидкостью. Гидромуфты допускают плавное включение и работу со скольжением, а также уменьшают крутильные колебания валов.

В гидротрансформаторе (фиг. 2), позволяющем изменять скорость, а иногда и направление вращения ведомого вала, кроме импеллера *1*, связанного с ведущим валом *2*, и репеллера *4*, связанного с ведомым валом *5*, имеются лопатки *3* (реактор), жестко соединенные с неподвижным корпусом *6*. Гидротрансформаторы строят на передаточные отношения до 1 : 20, иногда с реверсирующим устройством. Они имеют высокие маневровые качества и к. п. д., а также все достоинства гидромуфт. Недостаток их — сложность конструкции.

Г. п. обладают рядом преимуществ: широкие пределы и бесступенчатость изменения передаточного отношения, плавность и бесшумность работы, нечувствительность к перегрузкам, дистанционность и простота управления и т. д.; Г. п. получают растущее применение в металлорежущих станках, транспортном машиностроении (автомобили, тепловозы, теплоходы и газоходы, турбинные судовые установки) и др. См. также *Гидронасос*, *Гидромотор*, *Гидравлический привод*.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ (по стандарту — активные минеральные добавки) — вещества, к-рые при смешении с воздушной известью придают ей гидравличность, т. е. способность после предварительного твердения на воздухе твердеть далее в воде. Г. д. после затворения с водой самостоятельно не твердеют за исключением доменного основного шлака. Г. д. повышают стойкость цементов против действия пресных и минерализованных вод. Действие Г. д. обусловливается гл. обр. наличием активного кремнезема, к-рый поглощает известь, увеличиваясь в объеме и образуя нерастворимый в воде силикат кальция.

К природным Г. д. осадочного происхождения относятся диатомит и трепел. Диатомит образовался из кремнеземистых панцырей водорослей-диатомей. Трепел состоит в основном из аморфного опаловидного кремнезема.

К природным Г. д. вулканического происхождения принадлежат: 1) трассы — плотные камневидные породы, содержащие активный кремнезем (Карадагский трасс в Крыму); 2) пеплы вулканические — продукты вулканических извержений; 3) пуццоланы — рыхлые вулканические породы.

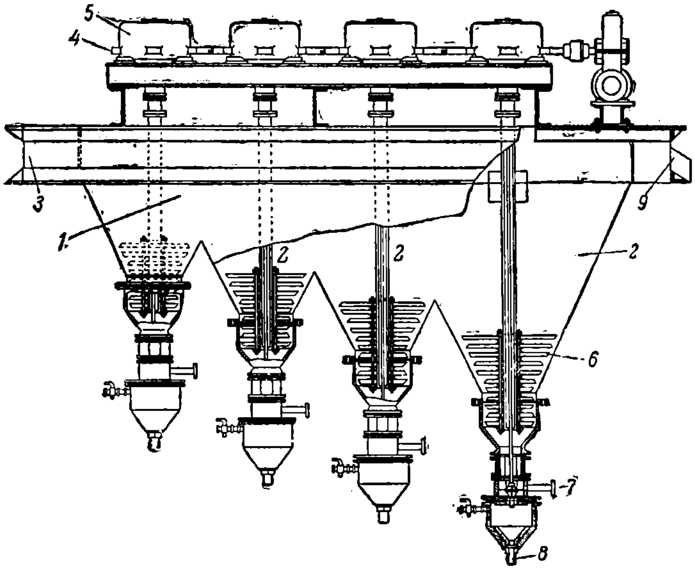
Искусственные Г. д. получаются обычно как отходы от др. пр-в или посредством специальной обработки исходных сырых материалов. Сюда относятся: 1) цемянки, получаемые помолом боя кирпича или глиняных изделий; 2) глинит — глина после обжига при 600—700° и размола; 3) доменные шлаки, получаемые в результате плавки чугуна на коксе; 4) богатые активным кремнеземом отходы пр-ва сернокислого алюминия; 5) золы бурых углей, торфяная зола, зола горючих сланцев, полученные при сгорании топлива, содержащего минеральные примеси (кремнезем и глинозем).

Г. д. применяются в СССР в широком масштабе при изготовлении смешанных *цементов*. В СССР изготовляются вяжущие с Г. д.: пуццолановый цемент (см. *Цементы*), известково-зольный и известково-шлаковый местные цементы.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ КЛАССИФИКАТОРЫ — машины и аппараты, осуществляющие разделение полезных ископаемых по крупности в воде. Г. к. подразделяются на три основные группы: 1) с восходящей струей воды — со свободным и стесненным падением частиц; 2) с горизонтальной струей воды — простые и осадительные конусы; 3) механические — промывочные машины, моечные желоба.

В Г. к. с восходящей струей воды скорость потока подбирается такой, чтобы выносились частицы определенного размера — шламы, а в классификаторе оставались зерна, падающие с большей скоростью, — пески. Наибольшее применение из Г. к.

этого типа имеют камерные со стесненным падением (фиг.). Они состоят из ванны *1*, разделенной в нижней части на ряд сортировочных отделений *2* пирамидальной формы, разной высоты и объема. Исходный материал подается в загрузочный ящик *3*, из к-рого поступает в первое сортировочное отделение — крайнее слева. В верхней части находятся приводной вал *4* и механизм *5* (под кожухом), регулирующий разгрузку готовых про-



дуктов (песковых фракций) из сортировочных отделений и производящий перемешивание материала в зоне классификации с помощью мешалок *6*. Напорная вода подается через патрубки *7* в сортировочное отделение с таким расчетом, чтобы скорость восходящего потока возрастала от последнего отделения к первому. Благодаря различным скоростям восходящих струй материал разделяется по скоростям падения на ряд продуктов, классов или фракций. Песковые продукты выпускаются из отделений через нижние патрубки *8*, а шламовый продукт — слив — удаляется самотеком через сливной порог *9*, расположенный на разгрузочном конце классификатора. Г. к. простые с г о р и з о н т а л ь н о й с т р у е й не получили большого распространения. Из них только к о н у с н о-о с а д и т е л ь н ы е ч а н ы, или в о р о н к и, применяются при мокром обогащении полезных ископаемых.

пески удаляются из корыт грабельным или реечным механизмом, у вторых — посредством спирали. Длина корыта в реечных классификаторах составляет 1,5—1,8 *м*. Такая длина необходима для получения пескового продукта с 20—25% влаги. В тех случаях, когда требуется получать весьма тонкий (тоньше 0,07 *мм*) слив или высокую производительность по сливу, применяются реечные классификаторы, дополненные чашей с вращающимся в ней скребковым механизмом. См. также *Классификаторы* и *Конус осадительный*.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ — машины, в к-рых *жидкость* является рабочим телом для восприятия, отдачи или преобразования механической энергии. Г. м. можно подразделить на четыре основных класса: 1) насосы, 2) гидравлические двигатели, 3) гидравлические передачи и 4) гидравлические движители.

Н а с о с ы — машины, служащие для сообщения жидкости механической энергии с целью ее подъема, перемещения или создания давления. К этому классу относятся *поршневые*, *лопаточные* (*центробежные* и *осевые*), *шестеренчатые*, *струйные*, *винтовые*, *ротационные* и другие типы насосов, а также *компрессоры*, *воздуходувки*, *газососы* и *вентиляторы*.

Г и д р а в л и ч е с к и е д в и г а т е л и — машины, служащие для восприятия от жидкости механической энергии. К этому классу относятся *водяные турбины*, *гидромоторы*, *водяные колеса*.

Г и д р а в л и ч е с к и е п е р е д а ч и — устройства, служащие для передачи или преобразования механической работы посредством жидкости. К ним относятся: гидромуфты, *гидравлический привод* (см. также *Гидравлическая передача*), гидравлические системы дистанционного управления.

Г и д р а в л и ч е с к и е д в и ж и т е л и — устройства, служащие для сообщения движения твердому телу, находящемуся в жидкой среде, с использованием реакции этой среды. К данному классу относятся реактивные движители (водометные и газоструйные), пароходные колеса, гребные винты и др.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ АККУМУЛЯТОР — аппарат или устройство, накопляющее воду в периоды перерывов в работе гидравлических машин-орудий и отдающее ее последним в рабочие периоды. Г. а. применяется во всех пр-вах, использующих гидравлические машины-орудия.

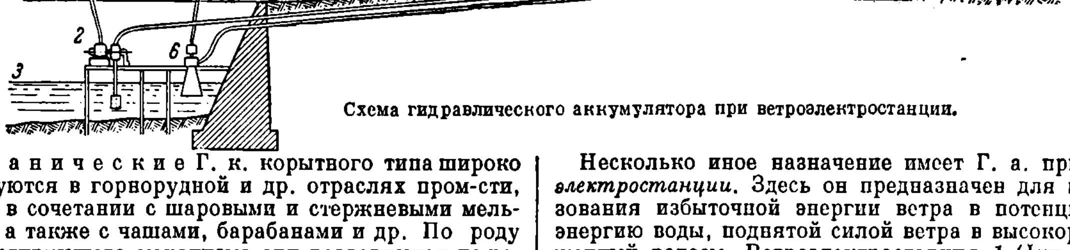


Схема гидравлического аккумулятора при ветроэлектростанции.

М е х а н и ч е с к и е Г. к. корытного типа широко используются в горнорудной и др. отраслях пром-сти, гл. обр. в сочетании с шаровыми и стержневыми мельницами, а также с чашами, барабанами и др. По роду транспортирующего механизма они разделяются на реечные и винтовые (спиральные). У первых осевшие

Несколько иное назначение имеет Г. а. при *ветроэлектростанции*. Здесь он предназначен для преобразования избыточной энергии ветра в потенциальную энергию воды, поднятой силой ветра в высокорасположенный водоем. Ветроэлектростанция *1* (фиг.) подает ток по линии *4* к электронасосу *2* у водоисточника *3*,

ФОТОГРАММЕТРИЯ — совокупность приемов и способов воспроизведения истинных размеров и положения в пространстве предметов по их фотографиям. Значительно бо́льшую точность решения этой задачи дает использование не одной, а двух фотографий одного и того же предмета, снятых с двух разных точек и позволяющих, следовательно, при их одновременном рассматривании в стереоскоп получить стереоскопический (пластический) эффект, т. е. стереоскопическую модель. Методы обработки стереоскопических пар снимков устанавливаются в стереофотограмметрии, к-рая использует свойство стереоскопического зрения. Обработка снимков выполняется специальными аппаратами — стереокомпаратором, стереоавтографом и др. Ф. и стереофотограмметрия используются в *геодезии* при составлении карт и планов местности, в астрономии при составлении звездных карт; в ж.-д. и гражданском строительстве для исследования и установления деформации мостов и осадки зданий, а также в архитектуре и в разных физических исследованиях.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ БУМАГА — бумага, покрытая светочувствительной эмульсией и служащая обычно для получения позитивных отпечатков.

Ф. б. делятся на бумаги, дающие с к р ы т о е и з о б р а ж е н и е и требующие, следовательно, проявления и фиксирования, и бумаги, дающие после экспонирования в и д и м о е и з о б р а ж е н и е и требующие лишь фиксирования.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ВУАЛЬ — оптическая плотность, образуемая при фотографическом проявлении на тех участках светочувствительного слоя, к-рые не подвергались действию света при съемке.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ЖЕЛАТИНА — смесь органических белковых веществ сложного хим. состава, получаемых в результате соответствующей предварительной обработки и варки костей и внутреннего слоя шкур животных. Ф. ж. представляет собой среду, в к-рой распределены микрокристаллы светочувствительных солей серебра.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ РЕПРОДУКЦИЯ — **1.** Процесс воспроизведения фотографическим путем копий плоских изображений, напр. рисунков, портретов, картин, иллюстраций и т. п.

2. Полученная с помощью фотографической съемки копия какого-нибудь плоского изображения — рисунка, портрета и т. п.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА — способность *светочувствительных материалов* передавать с одной и той же степенью фотографической *контрастности* различия яркостей, имеющихся в объекте съемки. Чем больше фотографическая широта, тем бо́льшие отклонения от правильной выдержки можно допустить при съемке, не боясь ухудшения качества заснятого изображения.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ЭМУЛЬСИЯ — эмульсионный слой *светочувствительных материалов*, применяемых в фотографии, кинематографии и в др. областях науки и техники.

Основным светочувствительным веществом Ф. э. являются галоидные соли серебра (галогенное серебро), распределенные в слое желатины. Ф. э. состоит из отдельных зерен, имеющих кристаллическое строение; у высокочувствительных фотоматериалов на 1 *см*² эмульсионного слоя приходится около 350 миллионов зерен, у малочувствительных и мелкозернистых эмульсий это число доходит до миллиарда. В проявленном фотографическом изображении отдельные эмульсионные зерна, слипаясь вместе, образуют комки, заметные при увеличении снимка уже в 10—15 раз.

Светочувствительность Ф. э. зависит от примененных видов сенсибилизаторов и условий ее изготовления.

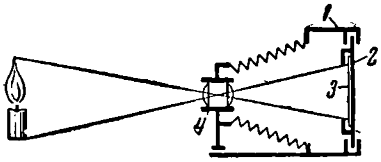
ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАТВОРЫ — устройства для открывания и закрывания объектива фотографических аппаратов во время съемки. Наиболее широкое применение имеют ц е н т р а л ь н ы е и ш т о р н о-щ е л е в ы е Ф. з.

Ц е н т р а л ь н ы й Ф. з. помещается между линзами объектива или сзади него и имеет створки. Поворот створок от центра к краям отверстия открывает объектив. Обратный поворот закрывает его. Ш т о р н о-щ е л е в о й Ф. з. помещается непосредственно перед светочувствительным материалом и представляет собой перемещающуюся во время съемки шторку со щелью.

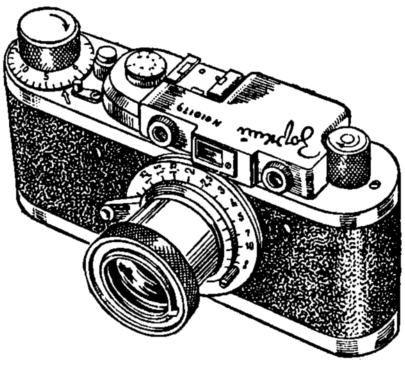
ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАСТИНКИ — тонкие стеклянные пластинки, покрытые светочувствительной эмульсией. Ф. п. применяются для съемки негативов изображения, а также для изготовления *диапозитивов*.

Ф. п. изготовляются следующих форматов (в *см*): 6×9; 6,5×9; 9×12; 10×15; 12×16,5; 13×18, 18×24; 24×30; 30×40; 40×50; 50×60. Ф. п. во многих областях фотографии вытеснены фото- и *кинопленкой*.

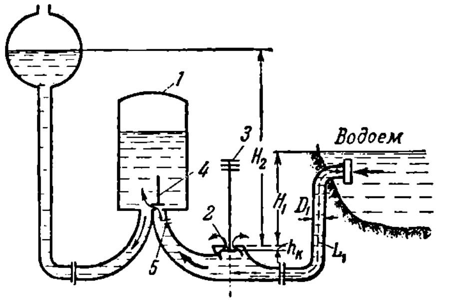
ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ АППАРАТ — аппарат, предназначенный для фотографирования. На фиг. 1 приведена схема простейшего фотоаппарата, представляющего светонепроницаемую коробку *1*, в задней части к-рой в к а с с е т е *2* находится ф о т о г р а ф и ч е с к а я п л а с т и н к а или п л е н к а, а в передней — ф о т о о б ъ е к т и в *4*, дающий на светочувствительной поверхности фотоматериала *3* перевернутое и уменьшенное изображение снимаемого объекта. Чтобы снимать разноудаленные предметы, необходимо обеспечить возможность измерения расстояния между объективом и светочувствительным материалом, для чего используют складной светонепроницаемый мех или особую оправу объектива. Для наблюдения за степенью резкости изображения в процессе фокусирования Ф. а. снабжаются или матовым стеклом, или о п т и ч е с к и м д а л ь н о м е р о м, автоматически связанным с движением объектива; кроме того, Ф. а. имеют ш к а л у р а с с т о я н и й, позволяющую установить положение объектива в соответствии с расстоянием до снимаемого объекта. Для автоматического установления выдержки при съемке Ф. а. снабжаются з а т в о р а м и, наконец, для возможности направления объектива Ф. а. на снимаемый объект служит в и д о и с к а т е л ь. Таким образом, основными частями Ф. а. являются корпус, объектив, приспособление для наводки на резкость, затвор, видоискатель и кассеты.



Фиг. 1.


Фиг. 2.

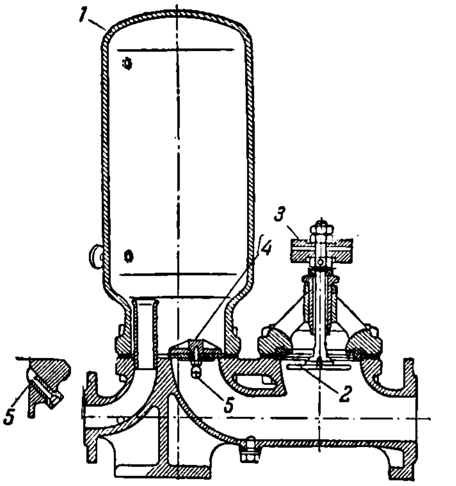
Высота подъема жидкости зависит от давления, создаваемого в колпаке. Непременным условием исправного действия таранов является наличие воздуха в колпаке. Для автоматического пополнения колпака воздухом



Фиг. 1.

служит форсунка *5*, предложенная инж. Чистопольским.

Устройство тарана системы ТГ-1 видно из фиг. 2 (обозначения аналогичны фиг. 1). Рабочий режим тарана зависит от высоты падения воды H_1, длины пита-



Фиг. 2.

тельной трубы L_1, ее диам. D_1 и числа ударов в минуту n_k; к. п. д. определяется по формуле

$$\eta = \frac{q}{Q}\left(\frac{H_2}{H_1} - 1\right),$$

где q — производительность тарана в $м^3/сек$; Q — расход жидкости через ударный клапан в $м^3/сек$; H_1 и H_2 — высоты в $м$, показанные на фиг. 1.

Г. т. широко применяется для водоснабжения колхозов, совхозов и предприятий местной пром-сти в местностях, обладающих достаточным к-вом неиспользуемой воды.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ — перемещение материалов во взвешенном состоянии в потоке воды, по трубам или открытым каналам. Преимущества Г. т. — большая производительность и дальность (до 2,5 *км*) при незначительных первоначальных затратах. Г. т. широко применяется при земляных и дноуглубительных работах, добыче полезных ископаемых, торфоразработках, для удаления золы из котельных и т. д. См. также *Гидромеханизация*.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УДАР — сложный комплекс явлений, происходящих в жидкостях при резком изменении ее скорости. Возникает в движущейся жидкости при быстром перекрытии трубопровода каким-либо запорным устройством, при резкой остановке насоса, внезапном снятии нагрузки с турбины или в покоящейся жидкости при быстром приложении или сбросе давления. Существенной частью Г. у. является волновой характер изменения давления (и соответственно скорости) в трубопроводе.

Гидравлические системы, где Г. у. неизбежны, д. б. во избежание разрушения соответствующим образом рассчитаны. Действие Г. у. может быть ограничено устройством специальных воздушных колпаков, а также запорных устройств вентильного типа, препятствующих их быстрому закрытию или открытию. На ГЭС применяются устройства уравнительных башен и холостых спусков. Одним из полезных применений Г. у. является *гидравлический таран*.

Основоположником классической теории Г. у. является Н. Е. Жуковский.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УКЛОН — уменьшение *удельной энергии потока* E, отнесенное к единице длины потока L. В неравномерном движении Г. у. определяется по ф-ле

$$I = -\frac{dE}{dL},$$

т. е. как производная (со знаком минус) от E по L. Г. у. является отвлеченной величиной.

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — сопротивление жидкости, возникающее при ее движении вследствие вязкости жидкости и изменений формы ее элементарных объемов, в результате чего появляются силы трения. Механическая энергия, затраченная на преодоление Г. с., переходит в тепловую и в изотермических потоках выносится из системы в окружающее пространство.

Различают Г. с.: 1) на прямых участках трубопроводов или каналов; 2) местные, возникающие в результате установки на трубопроводных коммуникациях запорных устройств, колен, расширений и т. п.

На величину Г. с. оказывает влияние режим движения жидкости. Часть *удельной энергии потока*, затрачиваемая на преодоление Г. с., пропорциональна средней скорости в степени m. При *ламинарном движении* в прямых трубопроводах $m=1$; при *турбулентном движении* в шероховатых трубах и в области *квадратичного режима* $m=2$. В др. случаях $1<m<2$.

ГИДРАЗИН (N_2H_4) — продукт, получаемый окислением аммиака хлорноватистокислым натрием. Гидрат Г. $[N_2H_5]OH$, хлориды $[N_2H_5]Cl$, $[N_2H_6]Cl_2$, сульфат Г. $[N_2H_6]SO_4$, а также др. производные Г.— сильные восстановители, применяемые в технике и хим. анализах.

ГИДРАЗОНЫ — продукт взаимодействия гидразина с *альдегидами* или *кетонами*. Г. легко восстанавливаются до *аминов*.

ГИДРАЗОСОЕДИНЕНИЯ — бесцветные кристаллические вещества, нерастворимые в воде, ArNH—NHAr (Ar — ароматический остаток). При перегонке разлагаются. Получаются восстановлением нитросоединений, как было впервые указано Н. Н. Зининым.

ГИДРАНТ ПОЖАРНЫЙ — водоразборная колонка, устанавливаемая на линии уличного водопровода для

тушения пожаров. Г. п. бывают надземные и подземные. Подземные Г. п. устанавливаются в *смотровых колодцах.*

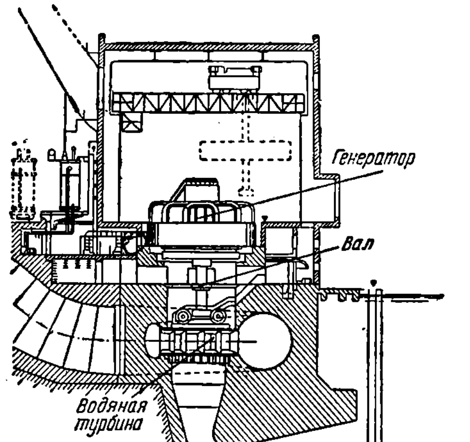
ГИДРАТАЦИЯ — присоединение молекул воды к молекулам или ионам веществ с образованием *гидратов.* Напр., в присутствии влаги безводный сульфат меди $CuSO_4$ переходит в медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, образуя пятиводный гидрат. Это используют для обезвоживания и высушивания различных жидкостей, напр. спирта. Ионы водорода H^+ в водных растворах кислот присоединяют молекулу воды H_2O с образованием комплексных ионов (см. *Комплексные соединения*) гидроксония $[H_3O]^+$. Аналогично гидратируются др. ионы.

ГИДРАТЫ — такие соединения веществ с водой, в к-рых молекулы воды удерживаются прочно благодаря комплексообразованию, напр. кристаллогидраты: квасцы $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$, карналлит $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$; комплексные соли: гексааквакобальтихлорид $Co(H_2O)_6Cl_3$ и т. п. Многие природные минералы и руды являются Г. Нек-рые соли, основания и кислоты содержатся в водных растворах и кристаллизуются в виде Г. Раньше Г. называли любые продукты соединения веществ с водой. См. *Гидроокись.*

ГИДРИРОВАНИЕ — см. *Гидрогенизация.*

ГИДРОАККУМУЛИРОВАНИЕ — мероприятие для улучшения использования гидроэлектрических станций, состоящее в том, что в периоды малой нагрузки станций производится с помощью центробежных насосов перекачка воды из низколежащих водоемов в высокорасположенные водоемы, откуда вода расходуется на работу турбин гидростанций во время пиковых нагрузок.

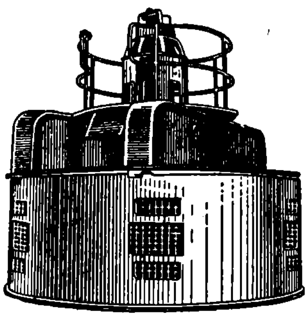
ГИДРОГЕНЕРАТОР — электрический генератор, приводимый во вращение *водяной* (гидравлической) *турбиной.* Обычно Г. является синхронной машиной переменного тока, вал к-рой непосредственно связан с



Фиг. 1.

валом водяной турбины; Г. обычно строятся с вертикальным валом и имеют большое число полюсов ротора. Г. подвесного типа имеет подпятник, расположенный на верхней крестовине, и два направляющих подшипника. Г. зонтичного типа имеет подпятник под верхней крестовиной и один направляющий подшипник. Статор Г. (фиг. 1) с вертикальным валом заделывается в бетон, а ротор насаживается на вал и подвешивается на верхней крестовине, к-рая своими лапами опирается на корпус статора. Г. зонтичного типа по сравнению с Г. подвесного типа имеет меньший вес, укороченный вал, требует меньшей высоты машинного зала и позволяет снять верхнюю крестовину и крышку Г. для ремонта без разборки пяты, поддерживающей водяную турбину. Применение Г. зонтичного типа целесообразно в случае, когда отношение высоты активного железа статора к его внутреннему диам. меньше 0,25. Г. с горизонтальным валом устанавливается на массивной, литой фундаментной плите, на к-рую опираются статор и два подшипника, несущих вал Г.

Основные принципы, к-рые кладутся в основу конструкции Г.,— легкость сборки и разборки, доступность наблюдения за работой подпятника, контактных колец и коллекторов возбудителей, возможность разборки и осмотра направляющих подшипников независимо от др. деталей, надежная смазка подшипников и защита от засасывания паров масла в генератор. Характерным в технологии современных Г. нужно считать широкое применение электросварки, что ведет к значительному уменьшению конструктивного веса.



Фиг. 2.

Г. оборудуются специальной аппаратурой, позволяющей полностью автоматизировать процессы пуска, остановки и контроля работы гидромашины.

На фиг. 2 показан внешний вид Г. средней мощности. Мощность отдельных Г., напр. Куйбышевской гидростанции, превышает 125 тыс. *ква.*

ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ (гидрирование) — присоединение водорода к различным веществам. Обычно эта реакция идет в присутствии катализаторов. Г. проводят в паровой или жидкой фазе, пропуская пары гидрируемого вещества вместе с водородом над катализатором или пропуская водород в гидрируемую жидкость, смешанную с *катализатором.* Наиболее употребительными катализаторами являются: Ni, Pt, Cu. Г. ведется при т-ре не выше 330—340°, т. к. при более высокой т-ре наблюдается обратный процесс—дегидрогенизация. Особенно важна чистота водорода, т. к. катализаторы чувствительны к ядрам (напр., CO) и быстро дезактивируются. Хлор, фосфор, мышьяк и сернистые соединения, даже в незначительных к-вах, отравляют катализаторы. За последнее время большое значение приобрел метод Г. под давлением. Особенно легко гидрируются соединения, имеющие этиленовую связь. Алифатические *альдегиды* и *кетоны* при Г. превращаются в первичные и вторичные *спирты*; ароматические кетоны — в углеводороды; *фенолы* — в циклические *спирты.* Ароматические углеводороды гидрируются до *циклогексана* и его гомологов. При Г. нафталина получаются растворители тетралин и декалин. Г. имеет большое промышленное значение и применяется в ряде процессов, напр. при ожижении углей с целью получения искусственной нефти, смазочных масел и моторных топлив, в пр-ве твердых жиров, различных растворителей и т. п. При Г. окиси углерода получаются метанол и синтетический бензин.

ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ ДЕСТРУКТИВНАЯ (первичного дегтя, углей и нефтяных погонов) — метод получения легкого моторного топлива — б е р г и н и з а ц и я. Процесс Г. д. по существу состоит из двух процессов: г и д р и р о в а н и я (см. *Гидрогенизация*) и *крекинга* под давлением водорода. Протекает при 400—600° и давлении водорода 200—800 *ат* в присутствии соответствующих катализаторов, роль к-рых сводится к ускорению реакций гидрирования и расщепления. Г. д. обычно ведут в две ступени. В первой ступени реакция идет в жидкой фазе при 400—450° и, в основном, сводится к гидрированию продукта до возможно полного насыщения его водородом; при этом выход бензина невысок. Полученный продукт подвергают повторно Г. д. в паровой фазе при более высокой т-ре 500—600°, где и происходит образование бензина. При гидрогенизации углей в первой стадии обработке подвергается паста из угля и среднего масла, получаемого при разгонке конечных продуктов Г. д.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ — см. *Геология*.

ГИДРОГРАФ — хронологический график изменения расходов на данном створе реки в течение года, на к-рый наносятся величины средних расходов для каждого дня.

ГИДРОГРАФИЯ — раздел *гидрологии*, занимающийся описанием и нанесением на карту вод земной поверхности. В широком смысле слова Г.— совокупность мероприятий по обеспечению мореплавания и кораблевождения материалами, характеризующими берега, рельеф дна, сигнальные устройства, ограждения, обозначения фарватеров, порты и портовые сооружения. Гидрографические органы издают *морские карты* и *лоции*, а также оповещают об изменениях в них.

ГИДРОДИНАМИКА — см. *Гидравлика* и *Гидромеханика*.

ГИДРОЗОЛИ — коллоидные растворы в воде. Различают: г и д р о ф и л ь н ы е Г., в к-рых растворенное вещество (дисперсная фаза) гидратировано, напр. золи белка, крахмала, и г и д р о ф о б н ы е Г., в к-рых оно не гидратировано, напр. золи золота, серы. Гидрофильные Г. легко застудневают. См. *Гели*.

ГИДРОИЗОГИПСЫ — линии на карте или на плане местности, соединяющие точки с одинаковым уровнем стояния грунтовых вод. Движение грунтовых вод происходит в перпендикулярном к Г. направлении.

ГИДРОИЗОЛ — см. *Гидроизоляционные материалы*.

ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — применяются в строительном деле для защиты от влаги, сырости, агрессивных вод. Для изоляции особо ответственных сооружений (туннели, трубы, метро) выпускаются следующие гидроизоляционные материалы: 1) г и д р о и з о л, изготовляемый из асбестового картона, пропитанного битумом марок II и III; 2) б и т у м н ы е и з о л я ц и о н н ы е т к а н и — хлопчатобумажные, джутовые и асбестовые, пропитанные мягкими битумами и покрытые тугоплавкими битумами; 3) м е т а л л о и з о л — металлическая фольга, покрытая с обеих сторон тугоплавким битумом; 4) б о р у л и н, изготовляемый посредством смешивания, вальцования и прокатки в листы смеси высушенного асбеста и расплавленного битума. Борулин обладает высокой водонепроницаемостью и пластичностью. В более простых случаях гидроизоляции сооружений применяются *рубероид*, *пергамин*, *толь*.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ — прослойка в элементах сооружений и зданий, защищающая их от проникновения атмосферных, грунтовых и др. вод. Г. устраивается в виде нескольких изоляционных слоев водонепроницаемых материалов (толя, рубероида и др.), укладываемых на мастике (клебемассе) или цементном растворе, а также в виде штукатурки жирным цементным раствором с добавлением церезита и т. п. См. также *Гидроизоляционные материалы*, *Глинобетон*.

ГИДРОКАУЧУК — продукт полного гидрирования каучука, не способный вулканизироваться. Элементарный состав отвечает ф-ле $(C_5H_{10})_x$.

ГИДРОКСИЛ (водный остаток) — группа OH. В соединении с др. группами атомов и элементами Г. образует вещества, отщепляющие в растворах гидроксильный ион OH^- и обладающие поэтому щелочными свойствами. Напр., NaOH — едкий натр, $Ca(OH)_2$ — гашеная известь и т. д. В органических соединениях Г. присутствует в *спиртах*, *фенолах* и др. Напр., C_2H_5OH этиловый (винный) спирт, C_6H_5OH фенол и т. д.

ГИДРОКСИЛАМИН (NH_2OH) — продукт, образуемый при электролизе HNO_3 с ртутным или свинцовым катодом. Г и д р а т Г. $[NH_3OH]OH$, х л о р и д Г. $[NH_3OH]Cl$ и др. соли Г.— сильные восстановители, ядовиты. С *альдегидами* и *кетонами* Г. образует о к с и м ы.

ГИДРОЛИЗ — 1. Реакция между растворенной солью и водой, происходящая вследствие связывания одного или обоих ионов воды H^+; OH^- ионами соли с образованием нерастворимых или слабо диссоциированных веществ. Напр., при растворении поташа K_2CO_3 в воде образуется слабо диссоциированный бикарбонат калия $KHCO_3$ и сильно диссоциированное едкое кали KOH, вследствие чего раствор имеет щелочную реакцию.

2. В органической химии Г. наз. реакции, при к-рых исходное вещество расщепляется, а к образовавшимся осколкам присоединяются водород и гидроксил; напр., при Г. сложного эфира образуются спирт и кислота.

3. Г. древесины — см. *Осахаривание древесины*.

4. Г. жиров — см. *Мыла*.

ГИДРОЛИЗ ДРЕВЕСИНЫ — химическая переработка древесины для осахаривания целлюлозы под действием гл. обр. воды, тепла и минеральных кислот. Полученный продукт употребляют в качестве кормового сахара или для получения винного (этилового) спирта. В качестве побочных продуктов могут получаться: уксусная кислота, фурфурол и метиловый спирт, а в остатке *лигнин*.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ГОД — годовой период колебания запасов воды в отдельном речном бассейне. Г. г. определяют т. о., чтобы все однородные периоды накопления и расходования влаги находились внутри Г. г. для возможности рационального подсчета водного баланса.

Г. г. должен включать полный период зимнего накопления снега, весь период снеготаяния и весеннего половодья, период летне-осенних дождей и по возможности все время стока дождевых вод.

ГИДРОЛОГИЯ — наука, изучающая жидкую оболочку Земли — г и д р о с ф е р у (см. *Строение земли*) и круговорот воды в природе, заключающийся в непрерывном обмене влаги между атмосферой, сушей и океаном. Г. по методам исследования распадается на собственно Г. (гидрономию), гидрографию и гидрометрию. Г и д р о н о м и я выясняет причинную связь и взаимодействие во времени и пространстве между отдельными гидрологическими явлениями и обусловливающими их факторами. Г и д р о г р а ф и я посвящена описанию отдельных водных объектов. Г и д р о м е т р и я занимается измерением и учетом вод данной поверхности как в условиях естественного стока (круговорот воды), так и искусственного (каналы, трубопроводы). В зависимости от объектов исследования Г. разделяется на: 1) о к е а н о г р а ф и ю, изучающую

океаны и моря; 2) лимнологию — озера; 3) потамологию — реки; 4) гидрогеологию — грунтовые воды; 5) гидрометеорологию — атмосферные воды; 6) гляциологию — ледники. Г. является базой прикладных наук гидротехники, гидроэнергетики и др. водохозяйственных дисциплин.

ГИДРОМАССА — см. *Гидроторф.*

ГИДРОМАТИК — дополнительный гидравлический тормоз лебедок *буровых установок*, применяемых при вращательном бурении. См. *Бурение скважин.*

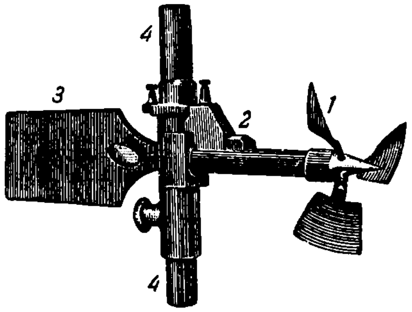
ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЯ — мокрый способ извлечения металлов из руд и *концентратов*. Г. состоит в *выщелачивании* металлов из руд растворителями и в последующем выделении их из растворов в виде металлов или окислов. Осаждение металлов из растворов производится гидролизом, электролизом и цементацией. Пустая порода в большей части остается нерастворенной и удаляется.

Г. применяется для извлечения из руд цинка, золота, серебра, платины, меди, никеля, кобальта, алюминия, марганца, висмута, кадмия, свинца, ртути и др. металлов. В качестве растворителей используются кислотные, щелочные и нейтральные водные растворы. Выщелачивание руд производится в специальных аппаратах, кучах или непосредственно на месте их залегания. Иногда для ускорения или удешевления процессов выщелачивания, а также для снижения к-ва растворимых примесей производится предварительный обжиг руд. Г. в нек-рых случаях обеспечивает получение металлов высокой чистоты, напр. цинка. Г. цинка проходит следующие стадии: обжиг сульфидных концентратов, выщелачивание концентратов раствором серной кислоты, очистка раствора от металлических примесей и электролитическое осаждение цинка. Очистка раствора от примесей железа, сурьмы и мышьяка производится гидролитическим осаждением (окисью цинка); меди, кадмия и частично мышьяка и сурьмы — цементацией цинковой пылью; кобальта и др. примесей — специальными реагентами. Г. других металлов, за исключением алюминия и редких металлов, имеет аналогичную схему. Г. алюминия отличается тем, что электролиз глинозема, получаемого после выщелачивания руд, производится после его растворения в расплавленном криолите (криолито-глиноземный расплав). Научные основы Г. впервые разработаны М. В. Ломоносовым и опубликованы в его труде «Первые основания металлургии или рудных дел» (1763). Значительное научное развитие и практическое применение Г. цветных металлов получила благодаря трудам советских ученых Ю. В. Баймакова, Г. А. Уразова, В. Я. Мостовича, И. Н. Плаксина, С. А. Плетенева, Ф. М. Лоскутова, А. П. Беляева и др.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ ВЕРТУШКА — прибор для измерения скоростей течения и определения расходов воды в реках, каналах, трубопроводах. Сущность определения величин скоростей течения воды заключается в том, что число n оборотов Г. в. в единицу времени (напр., в 1 сек.) зависит от величины v — скорости течения воды. Эта зависимость выражается в виде специального графика — тарировочной кривой или в виде уравнения, связывающего v и n. Определив величины скоростей в разных точках живого сечения потока, вычисляют его расход воды.

Г. в. состоит (фиг.) из металлической крыльчатки с винтообразными *1* или чашечными лопастями, приводимыми в движение силой течения воды, корпуса *2*, в к-ром помещен счетчик числа оборотов, и руля-хвоста *3* для придания Г. в. правильного положения в воде. При глубинах до 4 *м* Г. в. для пр-ва измерений опускается в поток на металлической штанге *4*, при больших же глубинах — на тросе. Число n оборотов Г. в. определяется обычно посредством электрического звонка — сигнала, подаваемого через каждые 25, 50, 100 оборотов, или акустической сигнализации, либо с помощью механического счетчика.

Основные типы Г. в.: 1) с лопастями, вращающимися на горизонтальной оси; 2) с лопастями на вертикальной



оси. Систем Г. в. весьма много. Результаты измерения скорости течения Г. в., подвешенной на тросе, менее надежны, чем при закреплении ее на штанге, из-за относа троса течением.

ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ — гидравлический способ производства земляных работ и горных выработок, при к-ром для разработки, перемещения и укладки грунта используется энергия потока воды. Последняя разрушает и размельчает породу на мелкие частицы, образующие вместе с водой перемещающуюся смесь, называемую гидромассой или пульпой. Управляя процессом выпадения твердых частиц из этой смеси, возможно укладывать грунт и создавать намывные сооружения. Разработка породы при Г. осуществляется следующими основными способами: а) гидромониторная разработка, при к-рой порода размывается струей воды, выбрасываемой под большим напором из насадки снаряда — *гидромонитора*; к последнему вода подводится по трубам от насосной станции; б) землесосная подводная разработка породы пловучим *землесосным снарядом*, засасывающим разрыхленный грунт и вместе с водой направляющим его к месту укладки; в) механическая разработка породы с гидротранспортом, когда порода разрушается механическими снарядами (*экскаваторами*, *скреперами* и др.) и, смешиваясь затем с водой, направляется по пульпопроводу к месту укладки. Перемещение пульпы производится безнапорным или напорным гидротранспортом. В первом случае перемещение грунта происходит самотеком, под действием силы тяжести, и возможно на сравнительно небольшом расстоянии; во втором — перемещение грунта осуществляется землесосами или гидроэлеваторами по напорному трубопроводу.

Область применения Г. на крупных гидротехнических строительствах настолько велика, что невозможно представить себе сооружение крупного гидроузла без применения этого способа работ. Землесосный способ позволяет в весьма короткие сроки сооружать грандиозные плотины, дамбы, перемычки, разрабатывать огромные котлованы и пр. При помощи Г. на строительствах гидроузлов также ведутся работы по намыву портовых территорий, различных монтажных площадок и другие планировочные земляные работы. Г. широко используется на строительстве Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций.

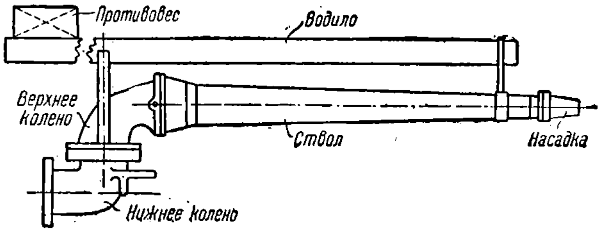
В годы пятилеток способ Г. нашел широкое распространение и в других отраслях народного хозяйства. В частности, Г. широко применяется для добычи торфа, а также используется для добычи угля открытым способом. Г. применяли для разгрузки ж.-д. платформ, причем на разгрузку одной платформы затрачивалось немногим более 2 мин. Впервые в мировой практике в СССР работы по Г. начали проводиться также зимой.

Метод Г. выгодно отличается от прочих способов пр-ва земляных работ механизацией всех процессов, относительно малой стоимостью и простотой оборудования, минимальной потребностью в рабочей силе, возможностью получения большой производительности на ограниченной площади, а также высокой рентабельностью при значительных объемах работ. На Днепрострое методом Г. было разработано 700 тыс. $м^3$ грунта, на канале имени Москвы — более 10 млн. $м^3$. На строительстве Цимлянского узла Волго-Донского канала имени В. И. Ленина в течение только одного (1951) года методом Г. выполнено более 25 млн. $м^3$ земляных работ. На этой стройке была достигнута рекордная выработка как по объему земляных работ, так и по темпам возведения земляных сооружений: месячная производительность на строительстве Цимлянской земляной плотины достигла 5,2 млн. $м^3$. См. также *Гидромонитор*, *Гидроторф* и *Землесосный снаряд*.

ГИДРОМЕХАНИКА — часть механики, изучающая законы движения и относительного покоя капельных жидкостей, а также законы взаимодействия капельных жидкостей с погруженными в них твердыми телами. Г. разделяется на гидростатику и гидродинамику. Вопросами, родственными Г., занимается также и *гидравлика*, к-рая в отличие от Г. иногда пользуется более простыми методами исследования, значительно шире опирается на эксперимент и ограничивает свои задачи вопросами, имеющими прямое отношение к технике. Использование гидравликой гидромеханических методов исследования и, наоборот, Г. гидравлических методов стирает грань между этими науками, по существу занимающимися изучением одних и тех же законов.

ГИДРОМОНИТОР — водобойный снаряд, служащий для преобразования потенциальной энергии, подводимой к нему под напором воды, в кинетическую энергию струи, размывающей грунт и превращающей его в разжиженную массу, называемую пульпой.

Г. (фиг.) устанавливается на раме и состоит из нижнего и верхнего колен, ствола и сменной насадки; в



конце Г. устраивается противовес, уравновешивающий ствол снаряда. Для возможности направления струи в нужную точку забоя породы верхнее колено Г. может вращаться относительно нижнего колена, что осуществляется посредством деревянного бруса-водила; при помощи наконечника-дефлектора у насадки ось струи отклоняется в сторону на незначительный угол от оси ствола, а возникающая при этом сила реакции струи позволяет повернуть ствол Г. в нужном направлении. Каждый Г. снабжается комплектом насадок, применяемых в зависимости от состояния породы грунта и величины потребного расхода воды. Обычно ствол Г. имеет длину свыше 2 *м*, вес снаряда в зависимости от типа составляет от 400 до 700 *кг*, а диам. насадок изменяются от 25 до 127 *мм*.

Различают Г. с центральным болтом, поворачивающимся вокруг вертикальной оси, и Г. на шариках, дополнительно могущие вращаться вокруг горизонтальной оси. Г. является одним из основных механизмов при производстве земляных работ гидравлическим способом (см. *Гидромеханизация*). Для осуществления разработки грунтов на крупных гидротехнических объектах построены Г. с диам. выходного отверстия свыше 250 *мм*.

При разработке торфяных залежей и др. вспомогательных работах применяют Г. меньшей мощности и конструктивно отличающиеся от описанного типа.

ГИДРОМОТОР — гидравлический двигатель, приводимый во вращение подаваемой к нему под давлением капельной жидкостью. Г. турбинного типа применяются в судовых водоотливных системах, т. к. могут работать под водой в затопленных при аварии недосягаемых отсеках судна.

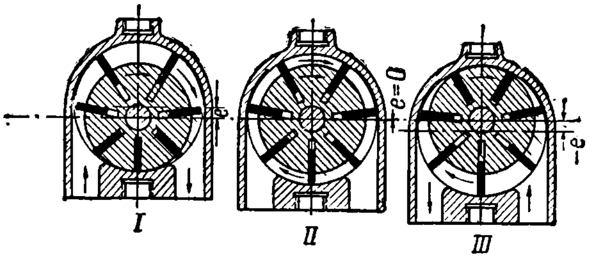
По своему устройству Г. аналогичны ротационным и поршневым гидронасосам (ввиду обратимости большинства последних). Гидронасос в сочетании с Г. обычно составляет один из узлов *гидравлической передачи*.

ГИДРОМУФТА — см. *Гидравлическая передача*.

ГИДРОНАСОС — насос, подающий капельную жидкость, обычно масло, под высоким давлением для питания гидравлических устройств, гл. обр. гидравлических приводов и передач станков. По способу работы различают шестеренчатые, ротационные и поршневые Г. (см. *Насос*).

Шестеренчатые нерегулируемые Г. обеспечивают получение рабочего давления обычно 5—15 и максимально до 70 *ат* и применяются наряду с нерегулируемыми лопастными Г. в передачах с дроссельным регулированием. В более совершенных гидропередачах ставят регулируемые Г., основные типы к-рых показаны на фиг. 1—3.

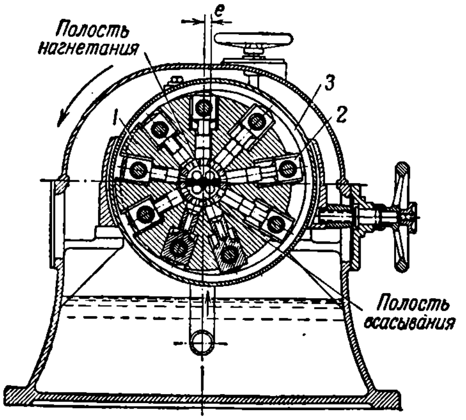
В ротационном (лопастном) Г. (фиг. 1) для изменения режима д. б. изменен эксцентриситет *e*, что дости-



Фиг. 1.

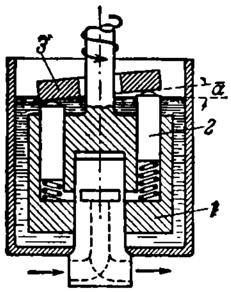
гается перемещением корпуса. При увеличении *e* подача Г. возрастает (*I*); в случае, если $e=0$, насос не подает жидкости (*II*). При изменении знака *e* направление движения жидкости меняется (*III*). Рабочие давления такого Г. составляют 5—15 и максимально до 40 *ат*. Этот тип Г. применяется редко. Поршневые Г. имеют обычно большое число рабочих цилиндров малого диаметра для достижения плавной подачи жидкости и высокого рабочего давления. Поршни приводятся в

действие либо эксцентричным кольцом (фиг. 2), либо наклонным диском (фиг. 3). Цилиндры расположены



Фиг. 2.

во вращающемся роторе *1*, поршеньки *2* опираются на кольцо *3* (фиг. 2) или на наклонный диск *3* (фиг. 3). Ход поршеньков и, следовательно, подача жидкости возрастают при увеличении эксцентриситета *e* кольца или угла наклона *α* диска. Специальные поршневые Г. способны развивать давление до 800 *ат*.



Фиг. 3.

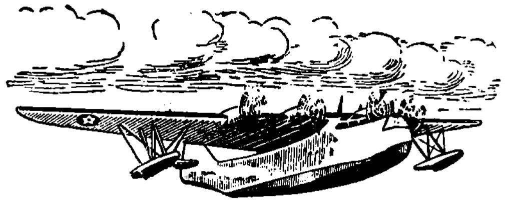
Аналогичные ротационные и поршневые конструкции применяются в качестве *гидромоторов*.

ГИДРООКИСЬ — гидрат окиси, соединение основного окисла с водой, напр. Г. натрия — едкий натр NaOH, Г. кальция — гашеная известь $Ca(OH)_2$, Г. магния — $Mg(OH)_2$ и др.

ГИДРОПЕРЕДАЧА — см. *Гидравлическая передача.*

ГИДРОПРИВОД — см. *Гидравлический привод* и *Гидравлическая передача.*

ГИДРОСАМОЛЕТ — *самолет*, приспособленный для взлета с воды и посадки на нее. Г. бывают на поплавках (вместо колес шасси самолета) и с корпусом, приспособленным для непосредственной посадки на воду,—



летающие лодки (фиг.). Поплавки Г.— обтекаемой формы, пустотелые, деревянные или металлической конструкции. Все большие Г.— металлические летающие лодки.

ГИДРОСТАБИЛИЗАЦИЯ — гидрирование жидкого топлива с целью его стабилизации и очистки от сернистых и кислородных соединений. При Г. сернистые и кислородные соединения превращаются в соответствующие углеводороды, сера и кислород выделяются в виде сероводорода и воды, а неустойчивые углеводороды переходят в устойчивые насыщенные соединения.

ГИДРОСТАНЦИЯ — сокращенное название *гидроэлектрической станции.*

ГИДРОСТАТИКА — см. *Гидравлика* и *Гидромеханика.*

ГИДРОСУЛЬФИТЫ — соли неизвестной в свободном состоянии гидросернистой кислоты $H_2S_2O_4$, сильные восстановители. Г. натрия $Na_2S_2O_4$ применяется в текстильной пром-сти в кубовом крашении. Кристаллический $Na_2S_2O_4 \cdot 2H_2O$ легко переходит в безводную соль.

Получается восстановлением подкисленного раствора бисульфита натрия $NaHSO_3$ цинком или электролитическим восстановлением $NaHSO_3$.

ГИДРОСФЕРА — см. *Строение Земли.*

ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — см. *Рудные месторождения.*

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ — сооружения на естественных и искусственных *водотоках* для осуществления определенных водохозяйственных задач.

Вследствие комплексности использования водных ресурсов ряд Г. с. является общим для нескольких отраслей гидротехники, напр. плотины, каналы и т. д. Другие же Г. с. применяются только для обслуживания отдельных отраслей водного хозяйства (напр., гидростанции в гидроэнергетике, судоходные шлюзы в водном транспорте и т. д.). По общему целевому назначению в системе водных мероприятий различают следующие основные группы Г. с.: 1) водоподпорные, 2) водоприемные, 3) регулирующие, 4) проводящие и 5) сопрягающие бьефы.

К водоподпорным Г. с. относятся применяемые во всех отраслях гидротехники *плотины*, преграждающие водный поток с образованием водохранилища и создающие напор воды. Плотины различаются по роду материала (земляные, каменные, деревянные и др.), по конструктивным признакам (арочные, гравитационные, контрфорсные и др.) и по наличию либо отсутствию в них водопропускных отверстий (водосливные, водоспускные, глухие).

Водоприемные Г. с. служат для забора воды из водохранилищ, рек, ручьев, захвата подземных вод и т. д.; основное применение имеют в водоснабжении, ирригации, гидроэнергетике. К водоприемным сооружениям относятся головные узлы (см. *Гидроузел*), водоприемники, водозахватные *дамбы* и каптажные сооружения. Водоприемники устраиваются следующих типов: а) открытые — с рядом отверстий, разделенных *бычками* и закрываемых щитами; б) глубинные — в виде закрываемых щитами отверстий, устроенных в скальных берегах или в теле плотины; в) башенные — в виде пустотелой башни с отверстиями на глубине, обеспечивающими прием осветленной воды при любом стоянии ее уровня; г) сифонные —в виде сифонного устройства, действующего без затворов и щитов; д) шпорные — в виде продольной дамбы-шпоры в русле, с гребнем выше уровня воды в реке, обеспечивающей захват необходимого расхода воды. Водозахватные дамбы состоят из выдвинутых в реку против течения дамб из камня, хвороста, фашин, габионной кладки и т. п., имеющих целью направить часть потока в канал, лоток и др. для подачи ее в различных целях. Для устройства дамб часто применяют габионную кладку (см. *Габионы*) в виде связанных между собой и заполняемых камнем ящиков из оцин-

кованной проволоки. Захват подземных вод для целей водоснабжения и орошения производится т. н. каптажными сооружениями разнообразного устройства.

Регулирующие Г. с. служат для регулирования течения водного потока, его горизонтов и расходов. К сооружениям, устраиваемым для регулирования течения потока, относятся устройства по укреплению берегов, набережных, а также продольные дамбы, *запруды, буны*, обеспечивающие направление течения потока по заданной трассе, широко применяемые для регулирования русла рек с целью судоходства, лесосплава, осушения, забора воды из рек для орошения и защиты территорий от затопления. Регулирование горизонтов и расходов производится на подпорных сооружениях, гидроузлах, в шлюзах-регуляторах и на перегораживающих сооружениях и в более мелких Г. с.— на вододелителях и водомерах. Регулирующие сооружения широко применяются в ирригации, водоснабжении, гидроэнергетике. Шлюзы-регуляторы устраиваются на каналах, отличаются меньшей величиной и более облегченной конструкцией, чем подпорные сооружения. Перегораживающие Г. с. применяются также на судоходных каналах, выполняются по типу шлюзов-регуляторов и служат для изолирования нижележащих участков каналов от поступления воды в случае необходимости их осушения или ремонта. Вододелители служат для точного разделения поступающей из магистрали воды между несколькими каналами и состоят из устройств в голове каждого канала, соединяемых в одно сооружение. На более мелких оросительных каналах, на к-рых вода между потребителями должна распределяться в заданной пропорции, ее деление и учет происходят автоматически при помощи водомеров.

Проводящие Г. с. или водоводы служат для подачи воды на расстояние, а также для пропуска воды через существующие сооружения (пути сообщения, каналы) и различные препятствия (овраги, реки), встречающиеся на пути водовода. К проводящим сооружениям относятся *каналы* различного назначения (судоходные, деривационные, ирригационные и т. д.), трубопроводы, акведуки, лотки, прямые и обратные сифоны, туннели и трубы. Акведуки в виде поставленных на ряд опор водопроводных мостов или в малых сооружениях в виде открытых желобов служат для проведения каналов над препятствиями, если они расположены ниже дна пересекающего их канала. Обратные сифоны, или *дюкеры*, устраиваются при пересечении каналом препятствий, если последние находятся с ними приблизительно на одном уровне, и состоят из напорных труб, заложенных под этими препятствиями. Гидротехнические туннели применяются в различных областях водного хозяйства в случае необходимости прорезать трассой водовода возвышенности рельефа и осуществляются в виде напорного и безнапорного водоводов. В случае напорного туннеля, называемого штольней, поверхность воды в нем не имеет соприкосновения с воздухом, а сечение его выполняется круглым для лучшего сопротивления внутреннему распору. При безнапорном туннеле поверхность воды в нем имеет непосредственное соприкосновение с воздухом и ему придается подковообразное сечение, приближающееся к туннелю ж.-д. типа. Проводящие Г. с. в виде трубы заменяют мосты при пересечении каналом путей сообщения и устраиваются под полотном дороги.

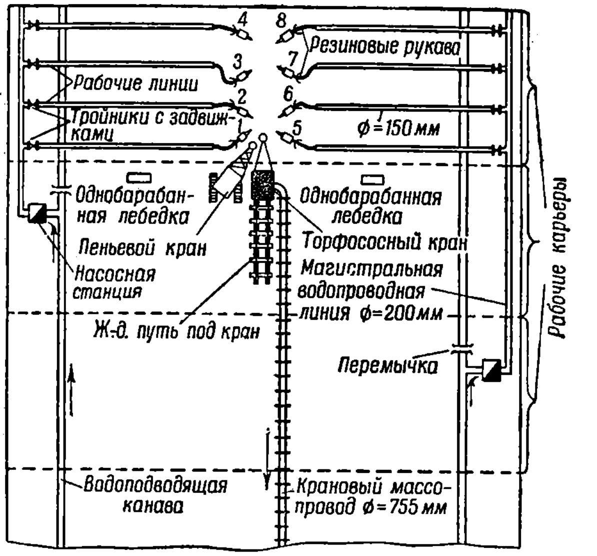
Сопрягающие бьефы Г. с. служат для соединения имеющих разность отметок двух участков водного потока (*бьефов*). Разные типы этих Г. с. находят весьма широкое применение почти во всех отраслях гидротехники. К числу их относятся *перепады, быстротоки, водосбросы* и *водоспуски*, судоходные *шлюзы, плотоходы, бревноспуски, лотки, рыбоходы* и др. сооружения, сопрягающие на коротком участке падения двух разных уровней воды.

ГИДРОТИПИЯ — способ изготовления цветных кинокартин. При использовании этого способа съемка кинокартины производится с помощью киносъемочной камеры, в к-рой одновременно продвигаются три кинопленки, чувствительные соответственно к синим, красным и зеленым лучам спектра. В результате на каждой из пленок образуется негативное черно-белое изображение снимаемого объекта, причем на «синечувствительной» пленке негатив фиксирует синие участки объекта, на «зеленочувствительной» и «красночувствительной» — зеленые и красные участки.

С каждого из полученных негативов печатается позитив, дающий благодаря особой обработке рельефное изображение. Полученные позитивы окрашиваются тремя разными красителями и последовательно вступают в контакт с особой позитивной кинопленкой, на к-рую переносятся три одноцветных позитивных изображения.

Несмотря на то, что в СССР *цветная кинематография* использует в основном многослойные кинопленки, гидротипия из-за свойственных ей преимуществ продолжает оставаться распространенным способом изготовления копий цветных кинокартин. В СССР ведутся работы по совершенствованию технологии этого способа.

ГИДРОТОРФ — гидравлический способ торфодобывания — способ разработки торфяных месторождений размывом их струями воды высокого давления. Этот



Фиг. 1.

первый механизированный способ добычи торфа предложен советским инженером Р. Э. Классоном и при поддержке В. И. Ленина внедрен в пром-сть и стал одним из основных способов добычи кускового торфа при разработке гл. обр. крупных и пнистых месторождений.

При Г. торфяная залежь перед экскавацией ее из торфяного массива превращается водяными струями в текучую, вязкую торфяную массу — гидромассу — влажностью 94—97%.

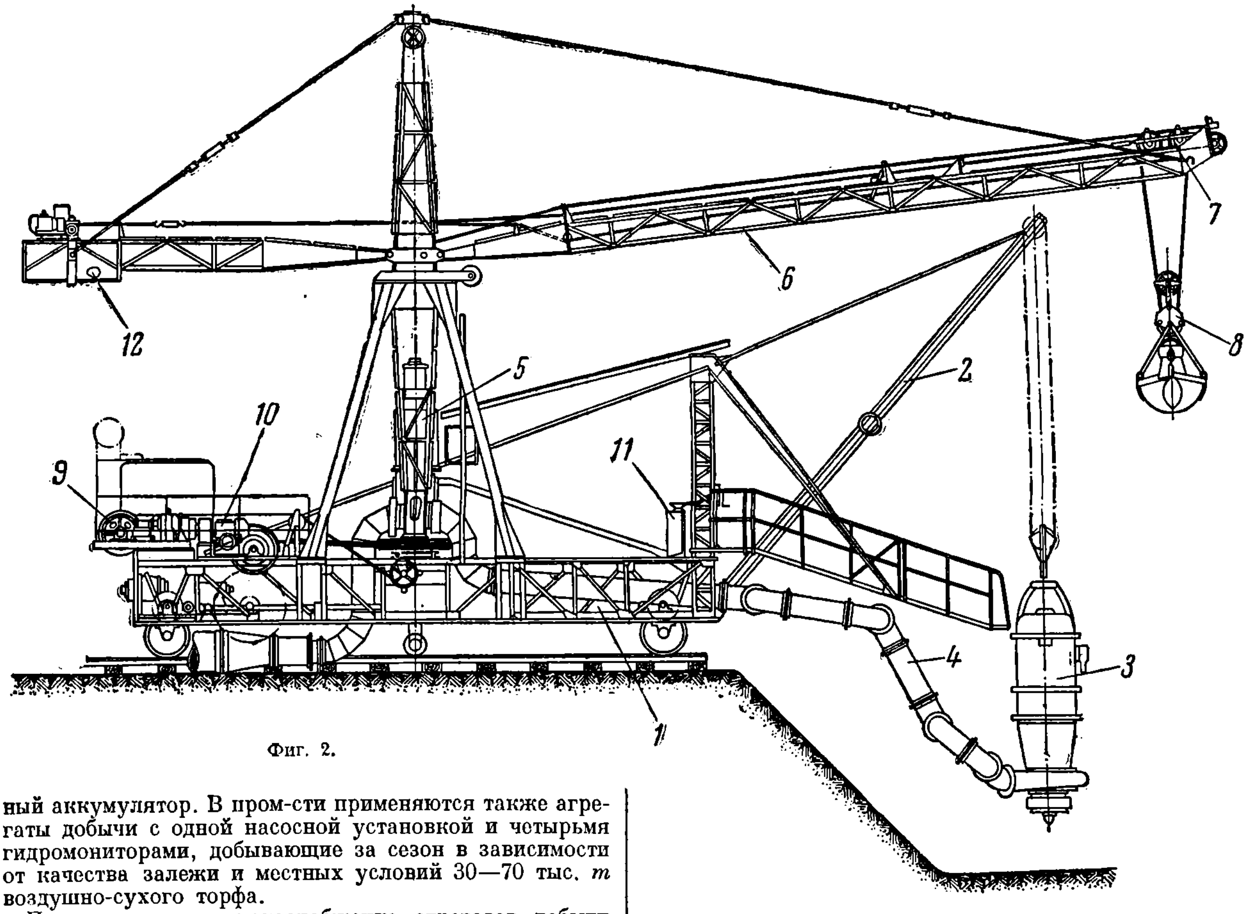
Технологический процесс Г. складывается из следующих этапов: добычи — экскавации, транспорта гидромассы по трубопроводам-массопроводам, разлива ее, сушки и уборки торфа. Д о б ы ч а осуществляется на отводимых для этой цели участках промышленной торфяной залежи комплектом машин и механизмов, составляющих агрегат добычи (фиг. 1). В него входят: передвижной торфососный к р а н с торфососом повышенного давления и стрелой для извлечения пней около него; э к с к а в а т о р для очистки карьера от пней; одна или две н а с о с н ы е с т а н ц и и высокого давления с водопроводом, заканчивающимся четырьмя или восемью г и д р о м о н и т о р а м и; металлический т р у б о п р о в о д — крановый массопровод диам. 570—750 *мм*, по к-рому гидромасса транспортируется в сборный аккумулятор. В пром-сти применяются также агрегаты добычи с одной насосной установкой и четырьмя гидромониторами, добывающие за сезон в зависимости от качества залежи и местных условий 30—70 тыс. *т* воздушно-сухого торфа.

Производственное водоснабжение агрегатов добычи осуществляется насосными станциями, устанавливаемыми у водоисточника, и водоводами (трубы, лотки и открытые каналы). На участках добычи вода подводится к каждому агрегату открытой водоподводящей канавой, из к-рой засасывается насосами высокого давления. Из этих насосов вода подводится к месту размыва торфяной залежи по водопроводным линиям высокого давления, заканчивающимся гибкими рукавами ⌀ 100 *мм*, соединенными с *гидромониторами* (фиг. 1).

Гидромасса, полученная в результате размыва торфяной залежи водяными струями высокого давления, 10—15 *ат*, подтекает к торфососу, подвешенному на стреле торфососного крана. Прямоугольный участок торфяной залежи, вырабатываемый одним агрегатом добычи в течение сезона, наз. с е з о н н ы м к а р ь е р о м. Сезонный карьер разбивается на несколько р а б о ч и х карьеров, к-рые последовательно разрабатываются агрегатом добычи.

Торфососные краны располагаются приблизительно на оси сезонного прохода и устанавливаются на свайном основании.

На фиг. 2 изображен торфососный кран со стрелой и грейфером для очистки воронки торфососа от пней: *1* — кран, *2* — стрела подвеса торфососа, *3* — торфосос с вертикальным двигателем, *4* — трубопровод гидромассы на кране, *5* — колонна крана очистки воронки, *6* — грузовая стрела, *7* — тележка грейфера, *8* — грейфер для пней, *9* — грейферная лебедка, *10* — механизм поворота стрелы, *11* — электропусковая аппаратура, *12* — контргруз.

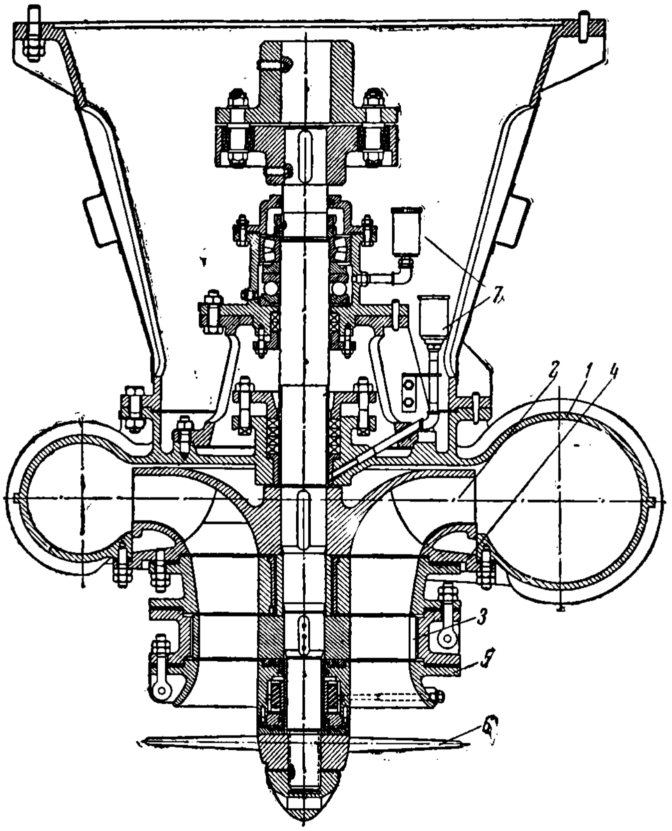


Фиг. 2.

На стреле *2* крана при помощи троса подвешивается торфосос *3* с электродвигателем — основная машина этого агрегата.

На фиг. 3 изображен торфосос повышенного давления: *1* — корпус насоса, *2* — центробежное колесо, *3* — осевое колесо, *4* — защитное колесо, *5* — направляющий аппарат, *6* — пропеллер—отражатель пней, *7* — масленка.

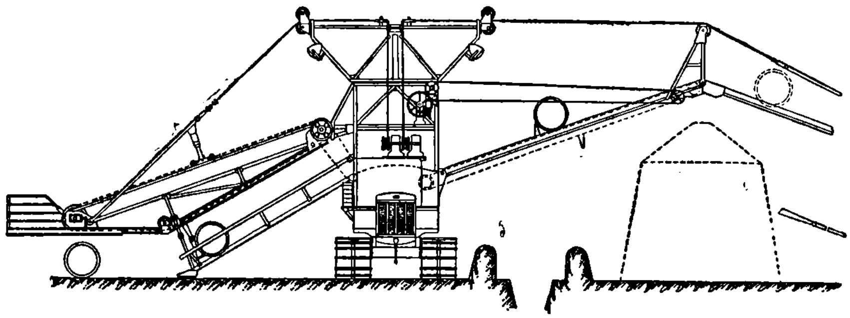
Торфосос засасывает гидромассу, дополнительно ее перерабатывает и нагнетает по крановому массопроводу в сборный торфяной аккумулятор — резервуар емкостью 1500—2000 $м^3$ (сооружаемый чаще



Фиг. 3.

всего в торфяной залежи), в к-рый гидромасса подается одновременно от нескольких агрегатов.

Транспорт гидромассы из сборного аккумулятора на поля разлива (сушки) производится торфяными насо-



Фиг. 4.

сами по транзитному или магистральному массопроводу диам. 570, 680 или 755 *мм* в транзитные (промежуточные) или рабочие аккумуляторы.

Поля разлива (сушки) Г. подготовляют на суходольных или чаще всего на мелкозалежных торфяных участках и имеют форму прямоугольника шириной, напр., 2—4 *км* и длиной 3—6 *км* в зависимости от масштаба добычи торфа. Полем на Г. наз. площадь участка шириной 500—600 *м* (при дренировании 200—250 *м*), ограниченную с обеих сторон валовыми канавами. Картой наз. участок полей разлива шириной от 30 до 100 *м* и длиной, равной ширине поля разлива. Магистральный массопровод, по к-рому подается гидромасса на поля, укладывается обычно посредине ширины поля разлива и имеет протяженность, равную длине поля. Картовый массопровод, при помощи к-рого производится разлив гидромассы, состоит из металлических труб (длиной 2 *м* и диам. 570 *мм* или длиной 1,5 *м* и диам. 680 *мм*), укладываемых перпендикулярно к магистральному массопроводу и не сболчивающихся между собой, за исключением нескольких труб, примыкающих к крестовинам или стыкующихся на переходах через валовые канавы.

Разлив гидромассы производится на глубину 250 — 350 *мм* на картах, отделенных друг от друга валиками из торфа высотой 400—500 *мм*. При значительных уклонах на картах сооружаются поперечные валики. По мере залива карты, к-рый производится с дальнего (от магистрального массопровода) конца карты, картовые трубы с нее убираются и переносятся на следующую карту. Машина для перекатки труб картового массопровода (фиг. 4) передвигается вдоль картового массопровода; она снабжена специальной самотаской, перекатывающей трубы на смежную карту. Залитая на поля гидромасса в течение нескольких дней теряет значительную часть содержащейся в ней воды за счет фильтрации и испарения и превращается в пластичную торфомассу с высотой слоя в 90—110 *мм* и влажностью 84—91%. Формование торфомассы в кирпичи определенной формы и размеров производится формующими машинами (формующие гусеницы), после чего начинается процесс сушки и уборки Г. См. *Сушка кускового торфа*.

ГИДРОТРАНСФОРМАТОР — см. *Гидравлическая передача*.

ГИДРОУЗЕЛ — сокращенное название узла гидротехнических сооружений — комплекс гидротехнических сооружений, возводимых в определенном створе реки для осуществления каких либо водохозяйственных задач.

В зависимости от наличия в составе Г. *плотины* он носит название плотинного или бесплотинного Г. Кроме плотины, служащей для создания *подпора* и пропуска через нее воды, льда и речных наносов, в состав плотинного Г. могут входить следующие сооружения: 1) водозаборные сооружения, подающие воду для водоснабжения, обводнения, утилизации водной энергии и ирригации; 2) воднотранспортные сооружения — *шлюзы*, *плотоходы*, *бревноспуски*, речные гавани, рейды и порты; 3) рыбохозяйственные сооружения — *рыбоходы*, рыбоподъемники, угреходы, рыбные заводы; 4) регуляционные сооружения

для направления водного потока у сооружений Г. в верхнем и нижнем *бьефах* — *дамбы*, *запани*, пирсы, подходные и отводные каналы; 5) энергетические сооружения — здания гидростанций, машинные здания, электронасосные установки, повысительные и распределительные подстанции; 6) вспомогательные сооружения, обслуживающие Г.,— служебные и гражданские здания, дороги и подъездные пути, маяки, нефтепроводы, диспетчерские пункты и т. д.

Бесплотинные Г. сооружаются значительно реже плотинных, гл. обр. для целей ирригации и водоснабжения и в нек-рых случаях для судоходства и лесосплава, и могут включать в свой состав регуляционные сооружения, водоприемные устройства, воднотранспортные и вспомогательные сооружения.

ГИДРОФИЛЬНОСТЬ — **1.** Способность дисперсных частиц связывать молекулы воды, служащей дисперсионной средой.

2. Положительная смачиваемость поверхности твердого тела водой в условиях избирательного смачивания.

ГИДРОФОБНОСТЬ — **1.** Неспособность дисперсных частиц связывать молекулы воды, взятой в виде дисперсионной среды.

2. Свойство твердого тела не смачиваться водой. Природная Г. ряда ценных минералов используется при обогащении руд *флотацией*.

ГИДРОФОН — прибор для улавливания звуковых волн, возникающих в воде от любых источников, в частности от гребных винтов и от вибрации корпуса подводных лодок. Представляет собой толстостенный водонепроницаемый сосуд, в одну из стенок к-рого вделана *мембрана*, соединенная штифтом с находящимся внутри сосуда микрофоном. Г. применяется для подводнозвукового наблюдения и имеет большое значение в борьбе с подводными лодками. Г. применяется в качестве приемника при нахождении глубины *эхолотом*, а также при определении направления судна посредством подводных звуковых сигналов.

ГИДРОХИНОН (HOC_6H_4OH) — парадиоксибензол. Кристаллы с т-рой плавления 169°. Получается восстановлением *хинона* сернистой кислотой. Применяется в фотографии как проявитель, в пр-ве синтетических полимеризационных смол как стабилизатор.

ГИДРОШАХТА — см. *Угольная гидрошахта*.

ГИДРОЭЛЕВАТОР — снаряд для подъема и перемещения разжиженного грунта — пульпы, засасываемой за счет разрежения, создаваемого струей воды, проходящей через горловину Г. с большой скоростью и увлекающей пульпу в подъемную трубу. Г. перемещает 2—5% твердых частиц породы по отношению к весу расходуемой воды. См. также *Струйный насос*.

ГИДРОЭЛЕВАТОРНЫЙ СПОСОБ ТОРФОДОБЫВАНИЯ — способ, заключающийся в размыве торфяной залежи струей воды высокого давления (см. *Гидроторф*), вычерпывании полученной гидромассы из карьера и транспортировании ее по трубам на поля разлива.

При индивидуальной схеме работы гидромасса разливается на картах, прилегающих непосредственно к вырабатываемому машиной карьеру. При групповой схеме работы гидромасса подается в сборный аккумулятор, откуда торфяным насосом перекачивается на централизованные поля разлива. По сравнению с элеваторным при этом способе почти в 5 раз сокращается численность обслуживающего машину персонала при той же примерно сезонной производительности (около 5—6 тыс. *т* воздушно-сухого торфа).

Гидроэлеваторные установки применяются редко и заменяются агрегатами *малого гидроторфа*.

ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ (ГЭС) — комплекс силовой установки в сооружении, предназначенный для превращения энергии водных источников в электрическую энергию. Водная энергия источника подводится к *водяным турбинам*, где превращается в механическую энергию. Турбины вращают *электрические генераторы*, преобразующие механическую энергию в электрическую, к-рая передается по линиям передачи на место потребления.

В состав ГЭС входят следующие сооружения: а) головные сооружения, задачей к-рых являются *подпор* и захват воды в верхнем *бьефе* для подачи в систему ГЭС; б) подводящие устройства, доставляющие захваченную воду к турбинам; в) машинное здание станции, в к-ром установлены гидроэлектрические агрегаты, преобразующие водную энергию; г) отводящие устройства, сбрасывающие отработанную воду в нижний бьеф, и д) сопрягающие бьефы — сооружения, регулирующие естественный сток воды, согласующие его с потреблением энергии и обеспечивающие пропуск между бьефами судов, плотов, рыбы и пр. (см. *Водосброс*, *Шлюз*, *Плотоход*, *Рыбоход* и др.). Таким образом, задачей *гидротехнических сооружений* ГЭС являются концентрация напора и подвод воды к водяным турбинам.

По составу и компоновке сооружений ГЭС делятся на основные типы: 1) речной, 2) приплотинный, 3) деривационный.

Речная ГЭС — низконапорная гидростанция, напор к-рой создается искусственным подпором уровня воды *плотиной* и расположенным рядом с нею машинным зданием ГЭС (фиг. 1), сооружаемым поперек русла *водотока*. Машинное здание большей частью является продолжением плотины и обычно оборудуется поворотнолопастными турбинами. В своем большинстве гидростанции на равнинных реках, в том числе на Волге, относятся к этому типу.

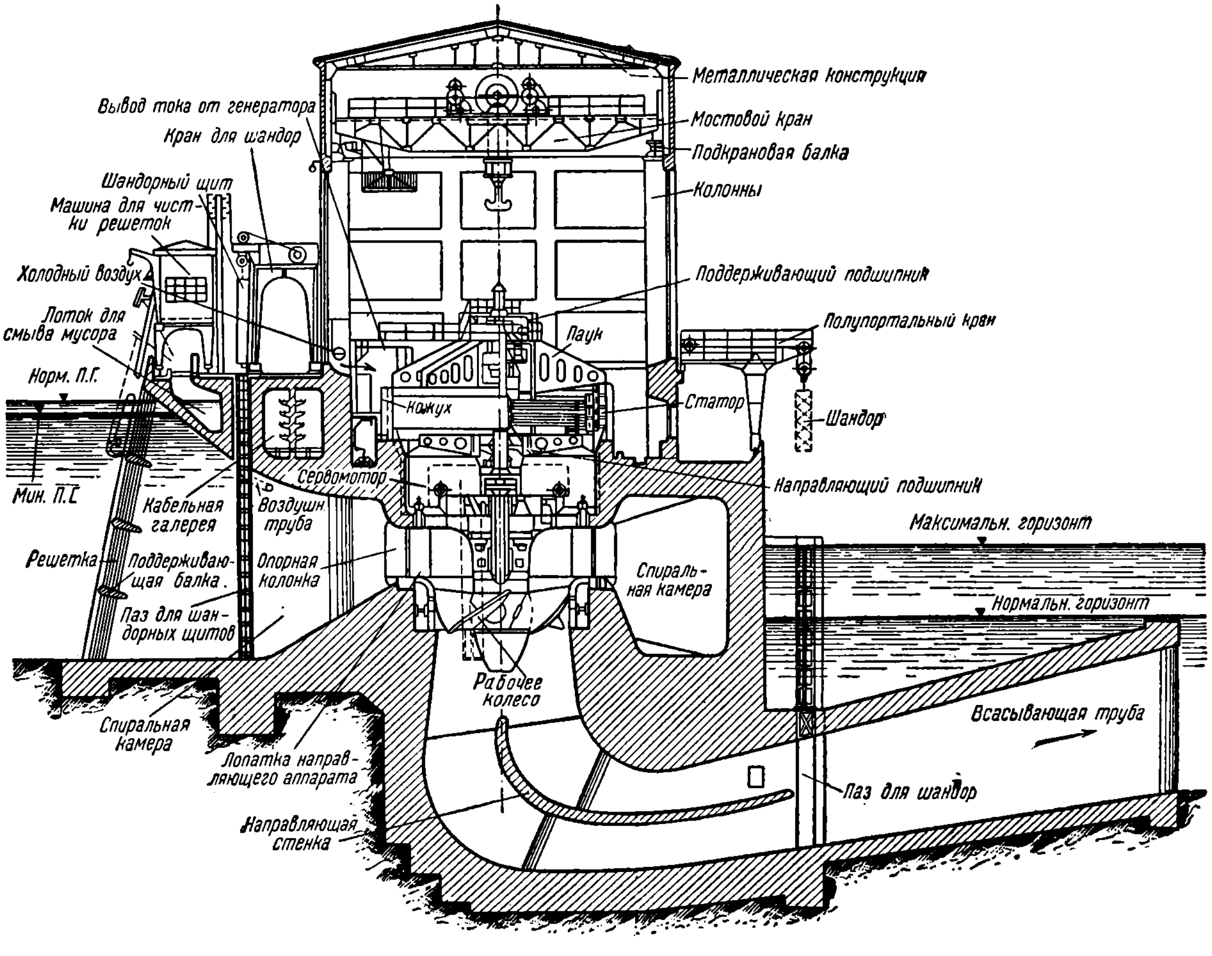
Приплотинная ГЭС — средне- или высоконапорная гидростанция, машинное здание к-рой располагается вблизи плотины, а напор создается искусственным подпором уровня воды плотиной, сооружаемой поперек русла. Повышенный напор приплотинной по сравнению с речной ГЭС усложняет сооружение установки, вызывая необходимость устройства *напорных трубопроводов*, подающих воду к турбинам (обычно радиально-осевого типа), и сооружений для сброса избыточных расходов воды.

Деривационная ГЭС — средне- или высоконапорная гидростанция, основная часть напора к-рой создается посредством *деривации*. Концентрация напора посредством деривации осуществляется проведением ее с уклоном, значительно меньшим, чем уклон реки на данном участке. Это выполняется в зависимости от рельефа местности и др. условий спрямлением излучины реки или проведением деривации параллельно реке.

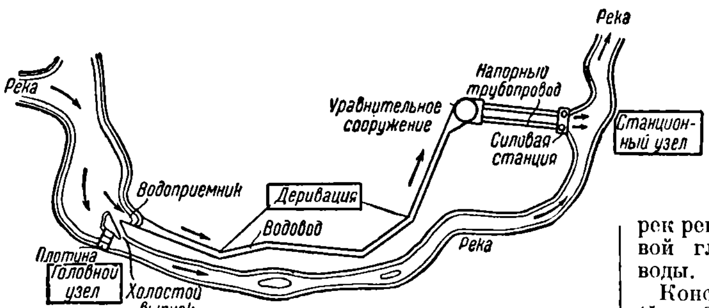
Деривационная ГЭС (фиг. 2) состоит из трех сооружений: 1) головного узла, где производится водоприем; 2) деривации — *водовода* и 3) станционного узла, где производятся использование водной энергии и отвод воды в реку.

В состав головного узла входят: *водоприемные сооружения*, плотина с водосбросом и иногда *отстойник*. В состав станционного узла входят: напорный бассейн (безнапорная деривация) или уравнительная башня (напорная деривация), напорный трубопровод, машинное здание, отводящий канал.

Машинное здание средненапорных деривационных ГЭС оборудуется радиально-осевыми, а высоконапорных ГЭС — ковшевыми водяными турбинами. Деривационные ГЭС наиболее часто находят применение в гористых местностях с весьма значительными уклонами рек и реже — в равнинных местностях, когда представляется возможность деривацией спрямить излучину реки.



Фиг. 1.

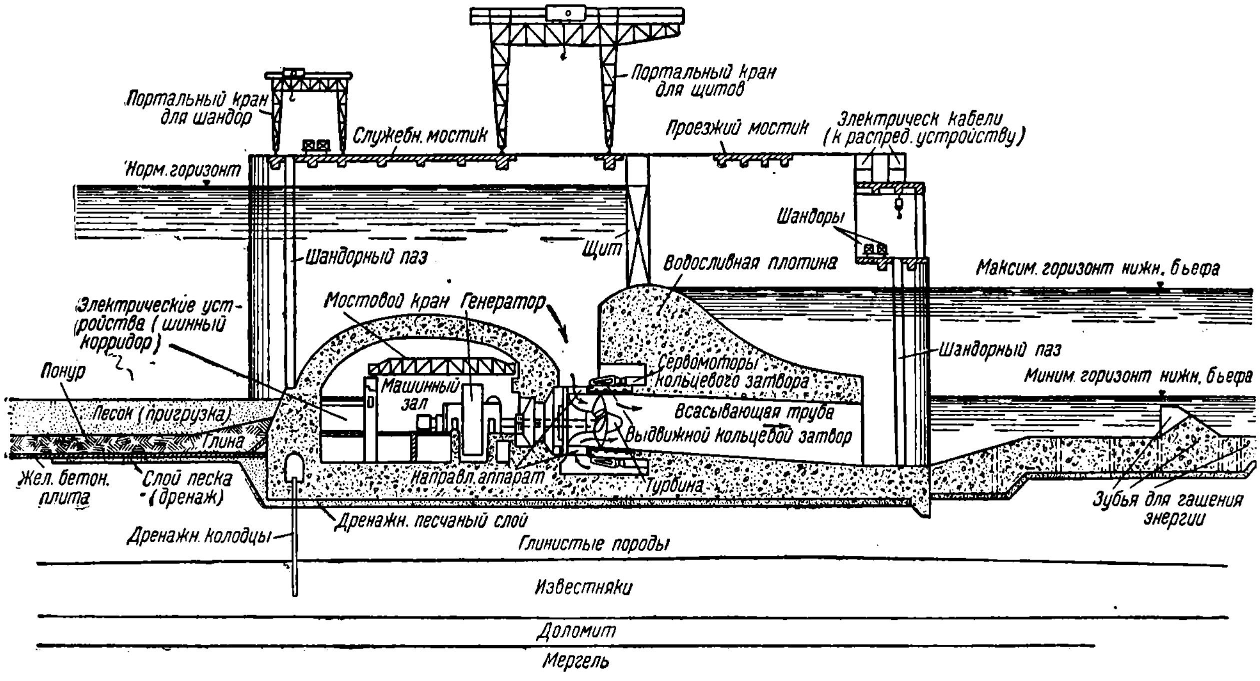


Фиг. 2.

Помимо рассмотренных основных типов ГЭС, иногда осуществляется смешанный плотино-деривационный тип, когда вода из подпертого плотиной бьефа отводится в деривационный канал гидростанции. Примером последнего типа может служить Земо-Авчальская ГЭС у г. Тбилиси. Машинное здание, кроме обычного размещения, в зависимости от местных условий и факторов может иметь водосливный (встроенный) и подземный вид размещения.

При речном типе ГЭС возможно совмещение функций водосливной плотины и машинного здания в одном бетонном сооружении, что уменьшает протяженность последнего поперек реки и увеличивает длину значительно более дешевой глухой (земляной) плотины, создающей подпор воды.

Конструирование плотины с встроенным в нее (фиг. 3) машинным залом или приспособление машинного здания для пропуска через него *половодья* (водосливный тип машинного здания) дают значительную экономию в объеме бетонных работ. При деривационном типе ГЭС возможно в ряде случаев подземное расположение машинного здания. Концентрация

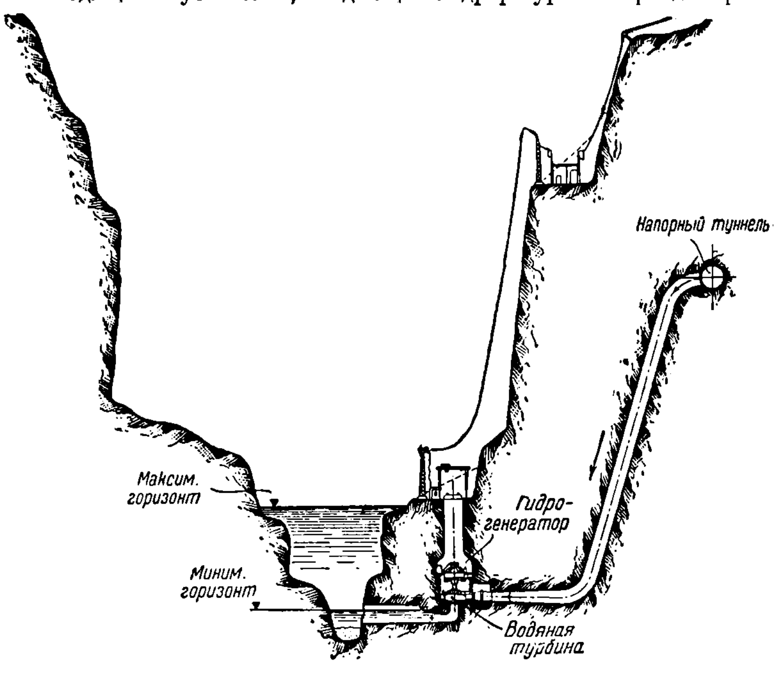


Фиг. 3.

используемого подземной ГЭС напора достигается за счет подводящей (от плотины к ГЭС) и отводящей (от ГЭС до конца используемого участка) деривации (фиг. 4). В нек-рых случаях при расположении подземной ГЭС в створе головного узла сконцентрированный напор в основном создается лишь отводящей деривацией, обычно выполняемой в виде безнапорного *туннеля*. По сравнению с др. типами ГЭС достоинствами подземной ГЭС являются: 1) значительное сокращение длины напорного трубопровода; 2) отсутствие влияния зимних условий на работу гидроустановки; 3) значительно меньшая уязвимость от воздушных разрушений и обвалов.

Подземные ГЭС осуществляются сравнительно редко и лишь при наличии весьма прочной и крепкой скалы, не требующей облицовки, т. к. только в этом случае стоимость сооружения будет ниже обычных типов ГЭС. Все основные сооружения подземной ГЭС (кроме водоприемника и плотины) располагаются под землей; иногда повысительная и распределительная подстанции для экономии скальной выемки выносятся на поверхность земли. Недостатком подземной ГЭС является необходимость водоупорной изоляции машинного зала и его усиленного вентилирования.

К ГЭС, использующим водную энергию особого вида, относятся специальные типы гидроустановок: а) насосно-аккумулирующая (НАГЭС), б) озерная, в) приливная.



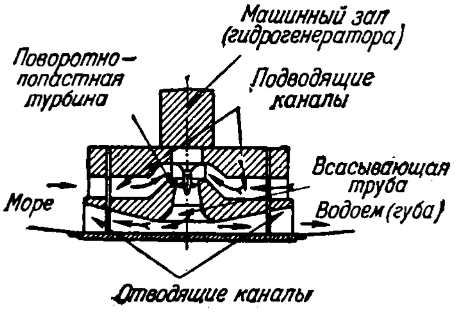
Фиг. 4.

Насосно-аккумулирующая ГЭС — гидроустановка, создающая гидроресурсы в периоды провалов графика нагрузки электроэнергетической системы путем перекачки воды из реки или озера в вышележащее водохранилище. Эти гидроресурсы м. б. использованы

как резервные для энергосистемы или как пиковые генерирующие установки в периоды прохождения суточных максимумов. Основными частями являются: верхний резервуар, напорный водовод, машинное здание с турбинным и насосным оборудованием и нижний резервуар. В качестве нижних резервуаров используются естественные водоемы, в том числе бьефы нижележащих ГЭС.

Озерная ГЭС — гидроустановка, использующая невозобновляемую водную энергию озер, расположенных на достаточной высоте над уровнем моря. Примером может служить *каскад ГЭС* на р. Занге (Армения), постепенно срабатывающий вековые запасы озера Севан.

Приливная ГЭС — гидроустановка, использующая энергию морского прилива —«голубого» *угля*. Неравномерность нарастания прилива и убывания воды при отливе требует для обеспечения работы ГЭС накопления воды прилива в специальном водоеме, обычно проектируемом в береговой бухте или губе, отгороженной от моря плотиной, совмещенной со зданием ГЭС. В отличие от обычных гидростанций здание приливной ГЭС имеет симметричную конструкцию (фиг. 5). Смена 2 раза в сутки приливно-отливных явлений вызывает



Фиг. 5.

неравномерную работу ГЭС, остановку ее на 50—70 мин. при переключении на новый рабочий цикл через каждые 4—5 час. Переменные и небольшие напоры, получаемые при использовании прилива (0,5—2 *м*), требуют применения поворотно-лопастных турбин. По условиям работы и степени сложности автоматизации ГЭС делятся на три основные группы: полуавтоматические ГЭС, пуск и остановка отдельных их агрегатов производятся персоналом вручную, нормальная же работа и защита от аварий производятся автоматически; автоматические ГЭС, включаются в работу и останавливаются автоматически по указанию особого индикаторного аппарата; автоматические дистанционно-управляемые ГЭС отличаются от предыдущих тем, что, помимо дистанционного пуска и остановки ГЭС и ее агрегатов, имеется возможность контроля и управления ее работой на расстоянии.

За годы пятилеток построено большое к-во крупных районных ГЭС, являющихся только нек-рой частью осуществляемого грандиозного плана электрификации нашей страны. В 1950 удельный вес гидроэнергии в энергобалансе страны в результате развернутого гидроэлектростроительства составил свыше 15% против 10,5% в 1940. Одна только Днепровская ГЭС вырабатывает энергии больше, чем все электростанции дореволюционной России. В результате пуска Куйбышевской и Сталинградской ГЭС, а также др. сооружаемых по решению XIX съезда КПСС, только их ежегодная выработка в 11 раз превысит выработку, к-рую давали все электрические станции царской России.

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА — отрасль техники, изучающая водоэнергетические ресурсы, устанавливающая основные законы и методы расчета, строительства, эксплуатации гидросиловых установок и рационального использования водоэнергетических ресурсов.

По богатству водной энергией Советский Союз стоит на первом месте в мире, обладая 15% ее мировых запасов. Водоэнергетические ресурсы СССР значительно превосходят аналогичные ресурсы всей Европы, в 3,5 раза больше ресурсов США и в 5 раз больше ресурсов Канады. Из общего числа 108 500 рек, протекающих на территории СССР, 1500 крупнейших рек имеют суммарную потенциальную мощность при среднегодовых расходах свыше 300 млн. *квт* и 58 млн. *квт* при минимальных расходах воды.

Водная энергия, преимущественно энергия стока рек, относится к виду непрерывно возобновляемой энергии. На первых этапах развития техники Г. имела узко локальный характер, поскольку водная энергия, преобразовываемая в энергию механическую, подлежала использованию непосредственно на месте ее пр-ва. Этот период Г. характеризуется постройкой гидроустановок очень небольшой мощности с примитивными двигателями в виде водяных колес. Лишь в результате бурного развития электромашиностроения и успехов техники передачи энергии на расстояние гидроустановки стали постепенно укрупняться и превратились в современные мощные *гидроэлектрические станции* (ГЭС). Вследствие прогресса гидромашиностроения *водяные* (гидравлические) *турбины* сейчас стали по существу самыми совершенными из всех двигателей, служащих для преобразования природных ресурсов энергии; к. п. д. современных водяных турбин, напр. новых турбин Днепрогэса, достигает 93%.

Величественная программа *электрификации* СССР отводит главное место гидростанциям, имеющим существенные преимущества перед тепловыми электростанциями. Гидроэлектрические станции экономят топливо, рационализируя топливный баланс страны, содействуют индустриальному и экономическому развитию районов, имеющих недостаточные топливные ресурсы. ГЭС в большинстве случаев способствуют решению комплексных народнохозяйственных задач (энергетика, судоходство, водоснабжение, орошение, рыбное хозяйство и пр.) и преобразованию природы. ГЭС обеспечивают высокую маневренность и надежность электроснабжения, имеют небольшие эксплуатационные расходы, требуют небольшого к-ва обслуживающего персонала; на них возможна полная автоматизация работы. Себестоимость получаемой от ГЭС энергии в несколько (4 и более) раз ниже энергии, вырабатываемой тепловыми станциями. По сравнению с последними на гидростанциях затрачивается в среднем в 30 раз меньше труда на 1 *квтч* выработанной энергии. Еще больший эффект при этом дает автоматизация ГЭС. Одновременно необходимо учитывать, что при постройке ГЭС пока требуется в 2—3 раза большая затрата труда, чем при сооружении тепловых электростанций; по сравнению с ними гидростанции имеют бо́льший срок строительства и требуют увеличенных капиталовложений.

Основным и решающим обстоятельством является то, что гидростанции используют возобновляемые водоэнергетические ресурсы, а уже сооруженный *гидроузел* имеет нарастающую во времени положительную народнохозяйственную эффективность, в особенности, если он связан со всем водохозяйственным комплексом.

Таким образом, ГЭС являются весьма совершенными в технико-экономическом отношении источниками получения электроэнергии. По характеру и условиям эксплуатации природных ресурсов, по возможности комплексной автоматизации гидростанции в наиболее полной мере отвечают требованиям, предъявляемым к технике коммунистического общества. Вследствие этих замечательных преимуществ гидростанции занимают ведущее место в общей строительной программе советского энергетического хозяйства.

ГИК — см. *Рангоут.*

ГИЛЬБЕРТ — единица магнитодвижущей силы (магнитного напряжения) в абсолютной электромагнитной системе единиц. В практической системе единиц единицей магнитного напряжения является ампер (или ампервиток). 1 гильберт=0,8 *а* (или ампервитка). Международное сокращенное обозначение Gb, русским шрифтом *гб.*

ГИЛЬЗА — **1.** Деталь станин металлорежущих станков, имеющая в основном цилиндрическую форму и вращающаяся вокруг неподвижной оси или колонны. К Г. крепятся различные части и узлы станка.

2. Цилиндровая гильза — см. *Гильза рабочего цилиндра.*

3. Часть артиллерийского выстрела или патрона стрелкового оружия, служащая для помещения боевого заряда, капсюльной втулки (капсюля) и обтюрации пороховых газов при выстреле. Г. делаются цельнотянутыми из латуни или малоуглеродистой стали. Г. представляют собой усеченный пологий конус, закрытый с одной стороны дном. Для выстрелов патронного заряжения Г. имеет скат и дульце. Для захвата *экстрактором* дно делается с закраиной или с проточкой.

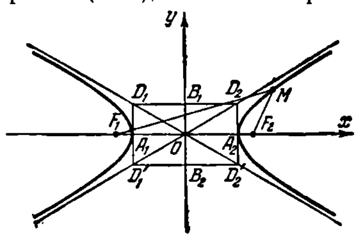
ГИЛЬЗА РАБОЧЕГО ЦИЛИНДРА — деталь, вставляемая в цилиндр или *блок цилиндров* поршневого двигателя, внутренняя поверхность к-рой («зеркало») является основной рабочей поверхностью для перемещения *поршня* и *поршневых колец* (см. *Поршневое кольцо*). У двигателей внутреннего сгорания различают: 1) Г. р. ц. с у х у ю, когда ее наружная поверхность не омывается охлаждающей водой, т. к. гильза вставляется в расточку цилиндра со сплошной стенкой, и 2) Г. р. ц. м о к р у ю, когда ее наружная поверхность омывается водой, т. к. гильза касается цилиндра лишь по двум уплотняющим пояскам — вверху и внизу.

ГИЛЬОТИННЫЕ НОЖНИЦЫ — см. *Ножницы.*

ГИЛЬОШИРОВАНИЕ — механическое гравирование поверхности металла и камня нанесением сетки кривых закономерно переплетающихся линий. Производится на специальном г и л ь о ш и р о в а л ь н о м с т а н к е в результате сложения движений резца и стола, несущего изделие. Применяется для украшения ювелирных изделий и при изготовлении досок для печатания денежных знаков.

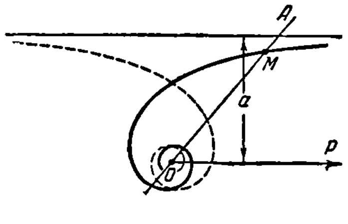
ГИЛЬСОНИТ — асфальтовый минерал, применяемый для изготовления асфальтовых лаков; уд. в. 1,05—1,10; т-ра размягчения 98—125°. Содержание твердого органического вещества 10—20%.

ГИПЕРБОЛА — плоская кривая 2-го порядка. Является геометрическим местом точек M, разность расстояний к-рых от двух данных точек F_1 и F_2 — ф о к у с о в Г.— постоянна. Ур-ние Г. (фиг.): $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$, где a — половина постоянной разности; $b=\sqrt{c^2-a^2}$ $\left(c=\frac{1}{2}F_1F_2\right)$. Точка O — ц е н т р Г.— является ее центром симметрии. $A_1A_2=2a$, $B_1B_2=2b$ наз. соответственно д е й с т в и т е л ь н о й и м н и м о й о с ь ю Г.; число $e=\frac{c}{a}>1$ — э к с ц е н т р и с и т е т о м. Если действительная и мнимая оси равны ($a=b$), то Г. наз. р а в н о б о ч н о й. Продолженные диагонали прямоугольника $D_1D_2D'_1D'_2$ являются *асимптотами* Г. Ур-ние Г., отнесенной к своим асимптотам, т. е. расположенной так, что ее асимптоты совпадают с осями координат, имеет вид $y=\frac{m}{x}$. В этом случае Г. служит графиком обратной *пропорциональности.* См. также *Конические сечения.*



ГИПЕРБОЛИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ — плоская кривая (фиг.), описываемая точкой M, движущейся по равномерно вращающейся прямой OA так, что расстояние точки от центра вращения O меняется обратно пропорционально углу поворота. Уравнение Г. с. в полярных координатах:

$$\rho=\frac{a}{\varphi}.$$



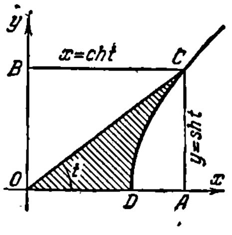
Прямая $y=a$ — *асимптота* Г. с.

ГИПЕРБОЛИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ — функции, определяемые ф-лами:

$$\operatorname{sh} x=\frac{e^x-e^{-x}}{2} \text{ — гиперболический синус;}$$

$$\operatorname{ch} x=\frac{e^x+e^{-x}}{2} \text{ — гиперболический косинус.}$$

Г. ф. получаются при разложении показательной функции на четную и нечетную части: $e^x=\operatorname{sh} x+\operatorname{ch} x$, где $\operatorname{sh} x$ — нечетная функция, $\operatorname{ch} x$ — четная (см. Четные и нечетные *функции*). Во многих случаях Г. ф. более удобны, чем показательная функция и применение их позволяет значительно упрощать и сокращать вычисления. Г. ф. обладают рядом свойств, аналогичных свойствам *тригонометрических функций.* Геометрически Г. ф. определяются из рассмотрения равнобочной гиперболы $x^2-y^2=1$ (фиг.) по тем же правилам, как и тригонометрические функции,—из рассмотрения окружности $x^2+y^2=1$ радиуса 1. Напр., гиперболический синус угла t определяется как отношение



$$\frac{AC}{OD}=\frac{AC}{1}=\operatorname{sh} t.$$

Г. ф. можно выразить через тригонометрические и обратно:

$$\operatorname{sh} x=-i\sin ix,\ \operatorname{ch} x=\cos ix,$$

где $i=\sqrt{-1}$. Из этих ф-л следует, что всякое соотноше-

ние между тригонометрическими функциями можно преобразовать в соотношение между Г. ф.

Иногда наряду с функциями $\mathrm{sh}\,x$ и $\mathrm{ch}\,x$ рассматривают гиперболический тангенс:

$$\mathrm{th}\,x=\frac{\mathrm{sh}\,x}{\mathrm{ch}\,x}=\frac{e^x-e^{-x}}{e^x+e^{-x}}.$$

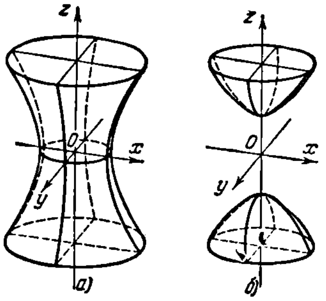
ГИПЕРБОЛОИД — поверхность 2-го порядка. Различают два вида Г.: однополостный и двуполостный. Уравнение однополостного Г. (фиг., *а*)

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$$

и двуполостного (фиг., *б*)

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-1.$$

Все сечения однополостного Г., параллельные оси Oz,— *гиперболы* или пары пересекающихся прямых. В сечениях, параллельных плоскости xOy,— *эллипсы*. В частности, эти эллипсы м. б. окружностями ($a=b$), и тогда поверхность наз. однополостным Г. вращения, т. к. может быть получена вращением гиперболы $\frac{x^2}{a^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$ вокруг оси Oz. Все сечения двуполостного Г., параллельные оси Oz,— гиперболы. В сечениях, параллельных плоскости xOy, — эллипсы (иногда мнимые). В частности, эти эллипсы м. б. окружностями ($a=b$), тогда поверхность наз. двуполостным Г. вращения, т. к. может быть получена вращением гиперболы $\frac{z^2}{c^2}-\frac{x^2}{a^2}=1$ вокруг оси Oz.



ГИПЕРСЕНСИБИЛИЗАЦИЯ — метод воздействия на фотографические эмульсии, приводящий к значительному повышению их светочувствительности. См. *Светочувствительность фотографического слоя* и *Сенсибилизация*.

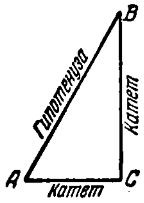
ГИПОИДНЫЕ КОЛЕСА — конические зубчатые колеса

с круговыми (очерченными в плане по дуге круга) зубьями (фиг.), предназначенные для передачи вращения между скрещивающимися валами. При работе зубья Г. к. помимо поперечного имеют продольное скольжение, благодаря чему они быстро прирабатываются; но при недостаточной смазке склонны к быстрому износу. Г. к. применяют в автомобилестроении ввиду свойственных им нек-рых преимуществ: они работают с меньшим шумом и допускают относительно большие нагрузки по сравнению с коническими зубчатыми колесами.

ГИПОСТИЛЬНЫЙ ЗАЛ — многоколонный зал египетского храма.

ГИПОСУЛЬФИТ — см. *Тиосульфат.*

ГИПОТЕНУЗА—сторона прямоугольного треугольника (фиг.), лежащая против прямого угла. Две другие стороны треугольника наз. катетами.



Прямоугольный треугольник.

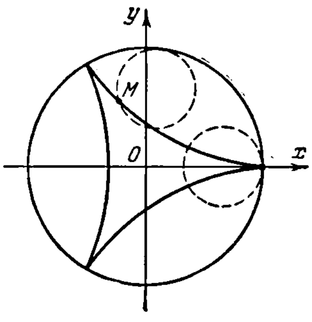
ГИПОФОСФАТЫ — см. *Фосфор.*

ГИПОФОСФИТЫ — см. *Фосфор.*

ГИПОХЛОРИТЫ — соли хлорноватистой кислоты ($HClO$). Являются хорошими окислителями, используются для целей беления и для дегазации. Г. кальция $Ca(OCl)_2$ получают действием хлора на известковое молоко Г. натрия $NaOCl$ получают взаимодействием хлорной извести с едкими ($NaOH$) или углекислыми (Na_2CO_3) щелочами; хлорной извести — с сульфатом натрия Na_2SO_4; едкого натра $NaOH$ — с хлором, а также электролизом поваренной соли $NaCl$ без диафрагм. Г. кальция можно получить как в виде раствора, так и в твердом виде. Г. натрия — только в растворе.

ГИПОЦЕНТР — см. *Землетрясение.*

ГИПОЦИКЛОИДА — плоская кривая (фиг.), описываемая точкой M подвижной окружности, к-рая изнутри касается неподвижной окружности и катится по ней без скольжения. Частным случаем Г. является *астроида*. В том случае, когда радиус неподвижной окружности вдвое больше радиуса подвижной, Г. обращается в прямую, проходящую через центр неподвижной окружности. Это свойство Г. используется в зубчатых зацеплениях.



ГИПС — минерал, состоящий в основном из двуводного сернокислого кальция ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) и являющийся сырьем для пр-ва гипсовых быстросхватывающихся вяжущих веществ.

Цвет обычно белый, иногда серый, желтоватый. Твердость 1,5—2,0; уд. в. 2,2—2,4. Встречаются разновидности от прозрачного до непрозрачного Г.: 1) кристаллический — бесцветный, прозрачный; 2) грубо- или тонковолокнистый; 3) плотный, тонкозернистый Г., белый или слегка темноватый. Волокнистый Г. наз. селенитом. После обжига природного двуводного Г. при 150—170° получается полуводный Г. ($CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$), к-рый после размола в порошок дает строительный Г. (устаревшее название — алебастр) или формовочный Г. (при самом тонком помоле). Первый применяется для штукатурных работ, второй — для изготовления деталей, отделки стен, карнизов, потолков.

При штукатурных работах Г. смешивается с известью и песком для уменьшения стоимости. При изготовлении гипсовых изделий добавляются шлак или иные легкие заполнители с целью снижения веса и удешевления.

Недостатком гипсовой штукатурки и изделий является малая водостойкость, поэтому их применяют во внутренних сухих помещениях.

Из строительного Г. изготовляются плиты для перегородок, иногда армированные камышом или штукатурной дранкой, а также облицовочные листы (см. *Штукатурка сухая*).

Изготовляемый в СССР высокопрочный Г. имеет предел прочности при сжатии до 250 *кг/см²*, обычный Г.— до 100 *кг/см²*.

Природный тонкоизмельченный Г. находит применение в с. х. в качестве удобрения, а в цементной пром-сти в качестве добавки к портланд-цементу.

ГИПСОБЕТОН — затвердевшая смесь гипсового теста с заполнителями в виде котельных шлаков, кирпичного щебня и др. пористых материалов. Г. применяется для изготовления толстых перегородочных плит (толщиной более 7 *см*) и камней. При изготовлении Г. литой консистенции требуется 60—100% воды (от веса гипса). Поэтому изделия из Г. требуют сушки. Для уменьшения количества воды изделия из Г. подвергают вибрированию. Для замедления схватывания в Г. вводят различные клеи. Объемный вес плит из литого гипсобетона 1200—1300 *кг/м³*. Предел прочности при сжатии литого Г. равен 25—50 *кг/см²*, вибрированного — 50—75 *кг/см²*.

ГИПСОТЕРМОМЕТР (термобарометр) — ртутный *термометр*, шкала к-рого ограничена интервалом примерно от 90 до 102° и разделена на сотые доли градуса. Применяется для определения высоты пункта наблюдения над уровнем моря. Для этой цели при помощи Г. точно измеряется точка кипения воды в данном месте, а по точке кипения при помощи таблиц определяются давление воздуха и высота места наблюдения над уровнем моря. Г. применяется в *метеорологии*.

ГИРЛЯНДА ИЗОЛЯТОРОВ — см. *Изоляторы*.

ГИРОБУС — транспортная машина автобусного типа. Подобно троллейбусу Г. получает движение от тяговых электродвигателей, вращающих колеса с пневматиками, но в отличие от него энергия для движения поступает к Г. не из контактной сети, а запасается в массивном диске инерционного аккумулятора (*гироскопа*), сконструированного по системе советского изобретателя А. Г. Уфимцева. Вращающийся в горизонтальной плоскости диск весом 1,5 *т*, диаметром 1,5 *м* раскручивается до 3000 об/мин спаренным с ним главным электродвигателем, получающим (на специальных питательных пунктах) ток от сети 380 *в*, 50 *гц*. После того как диск раскручен, электродвигатель отключается от сети и переводится на режим генератора, вращаемого диском.

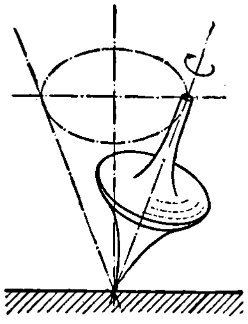
Этот генератор питает тяговые электродвигатели по мере надобности продвижения Г. Максимальная мощность, потребляемая гироскопом при «зарядке», достигает 240 *квт*. Повторная подзарядка производится через 5—6 *км* горизонтального пути на питательных пунктах.

Подводя Г. к питательной мачте, водитель, не покидая своего места, переводит находящиеся на крыше Г. три контактные штанги в вертикальное положение и при их соприкосновении с горизонтальным кронштейном мачты останавливает Г. Кронштейн имеет три контактные секции, через к-рые трехфазный ток поступает по штангам к электродвигателю Г. Зарядка продолжается 1—3 мин., после чего движение Г. может возобновиться. Торможение происходит по рекуперативной схеме с использованием получаемой при торможении электроэнергии для увеличения скорости вращения диска. Г. применяются в Швейцарии.

ГИРОКОМПАС — см. *Компас*.

ГИРОРУЛЕВОЙ — электронавигационный прибор, работающий от гироскопического *компаса* и автоматически удерживающий корабль на заданном курсе с гораздо большей точностью, чем это может делать рулевой, правящий по компасу. Иначе Г. наз. г и р о п и л о т о м и а в т о м а т и ч е с к и м р у л е в ы м.

ГИРОСКОП (жироскоп, волчок) — в широком смысле всякое тяжелое тело, быстро вращающееся вокруг оси (маховик, артиллерийский снаряд в полете, вращающийся электрон и т. п.); в более узком смысле — тяжелое тело, быстро вращающееся вокруг своей оси симметрии и опирающееся концом этой оси на плоскость (фиг. 1).



Фиг. 1.

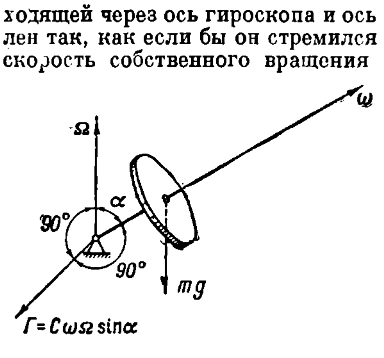
Г. обладает замечательными свойствами. При кратковременном действии внешних сил (резкий удар) ось Г. почти не меняет своего направления в пространстве; она только начинает дрожать, совершая небольшие колебания около среднего положения. Это свойство устойчивости оси Г. находит очень широкое применение в технике: существуют гироскопические стабилизаторы, гироскопические компасы, гироскопические успокоители качки судов, гироскопические авиационные горизонты, гироскопические направляющие аппараты для торпед, выпускаемых подводной лодкой, и т. п.

При длительном действии внешних сил на Г. его ось вращения будет изменять свое направление в пространстве, но отклонение оси будет совершаться не по направлению действия приложенной силы, а под прямым углом к этому направлению. Это свойство Г. наз. г и р о с к о п и ч е с к и м э ф ф е к т о м. Гироскопический эффект может играть вредную и полезную роль. При повороте корабля, на к-ром установлена быстровращающаяся турбина, гироскопический эффект приводит к добавочному давлению на подшипники, к-рое направлено на один подшипник вверх, а на другой вниз и к-рое при резком повороте может вызвать разрушение подшипников. При полете артиллерийского снаряда постоянно действующее сопротивление воздуха создает непрерывный гироскопический эффект, к-рый делает снаряд «послушным»: головка снаряда все время направлена вдоль траектории в цель. Не будь гироскопического эффекта, ось снаряда сохраняла бы в полете все время одно и то же направление, снаряд ударялся бы в цель плашмя или дном и взрыватель мог бы не подействовать.

Если ось Г., опирающегося на плоскость, не горизонтальна, то Г. под действием силы тяжести не падает, а, продолжая вращение вокруг своей оси, начинает вследствие гироскопического эффекта описывать своей осью в пространстве конус. Такое движение Г. наз. п р е ц е с с и е й. Оно наблюдается и у свободного Г., когда внешние силы действуют на его ось не кратковременно, а длительно. Одновременно с прецессией происходит и н у т а ц и я, при к-рой свободный конец оси Г. описывает в пространстве волнообразную кривую. Такую же прецессию совершают и ось артиллерийского снаряда и земная ось.

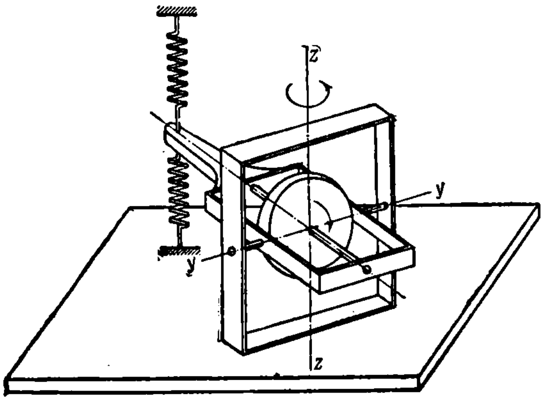
Чтобы предвидеть движение Г., надо отвлечься от его быстрого вращательного движения около оси симметрии, добавив взамен этого к действующим силам пару сил, момент к-рой перпендикулярен к плоскости, про-

ходящей через ось гироскопа и ось прецессии, и направлен так, как если бы он стремился совместить угловую скорость собственного вращения $\overline{\omega}$ с угловой скоростью прецессии Ω (фиг. 2). Его величина равна произведению $C\omega\Omega \sin\alpha$, где C — момент инерции около оси симметрии, а α — угол между положительными направлениями угловых скоростей Ω и $\overline{\omega}$ (правило Н. Е. Жуковского).



Фиг. 2.

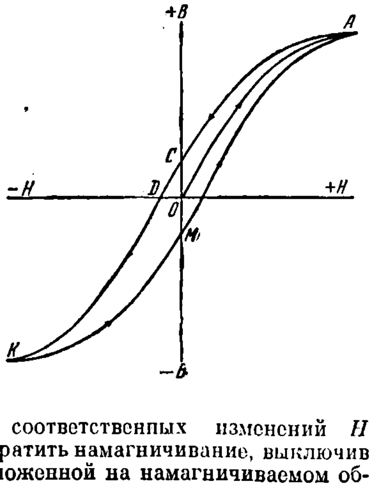
В качестве примера можно указать, что Г., подвешенный к рамке и показанный на фиг. 3, дает возможность измерять величину угловой скорости ω, с к-рой вращается внешняя рамка. С этой



Фиг. 3.

целью внутренняя рамка соединяется с пружиной, деформация к-рой зависит от гироскопического момента и, следовательно, от угловой скорости ω.

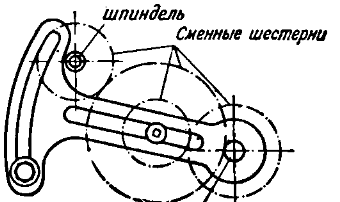
ГИСТЕРЕЗИС (от греческого слова «гистерео» — отстаю) — 1) М а г н и т н ы й Г.— явление, наблюдающееся при намагничивании магнитных материалов и заключающееся в том, что если при начальном намагничивании зависимость магнитной индукции B от напряженности H магнитного поля, вызывающего намагничивание, выражается ветвью OA (фиг.) кривой намагничения, то при уменьшении намагничивающей силы (а следовательно, и H), изменения магнитной индукции B (убывание ее) отстают от соответственных изменений H (ветвь AC). Если прекратить намагничивание, выключив ток в обмотке, расположенной на намагничиваемом образце, то в нем остается индукция, определяемая отрезком OC (см. *Остаточная индукция*, *Остаточный магнетизм*). Для полного размагничивания нужно воздействие магнитного поля обратного направления, т. е. изменение направления тока в обмотке. Величина — H (в обратном направлении), при к-рой индукция B уменьшается до нуля, выражаемая отрезком OD, может служить мерой з а д е р ж и в а ю щ е й (к о э р ц и т и в н о й) силы, тормозящей убывание магнитной индукции. При дальнейшем увеличении — H наблюдается перемагничивание образца, протекающее по ветви DK, а затем при уменьшении — H повторяется та же картина, что и при уменьшении $+H$. При перемагничиваниях имеют место потери энергии и нагревание магнитного материала. Эти потери за цикл намагничивания (п о т е р и на Г.) пропорциональны площади представленной на фиг. п е т л и. 2) Г. э л е к т р и ч е с к и й — явление, подобное Г. магнитному, наблюдающееся у нек-рых диэлектриков (особенно сильно у сегнетовой соли) при помещении их в меняющееся электрическое поле.



ГИСТЕРЕЗИС ХИМИЧЕСКИЙ — расхождение кривых физико-химического процесса, проведенного в двух противоположных направлениях.

ГИСТЕРЕЗИСНЫЙ ПУСКАТЕЛЬ — аппарат, заменяющий реостат при пуске в ход асинхронных двигателей (см. *Электрические двигатели*) с контактными кольцами; к последним с помощью щеток присоединяются Г. п. в виде трехфазной дроссельной катушки с железным сердечником, в к-ром создаются потери за счет гистерезиса и вихревых токов тем больше, чем выше частота тока; т. к. последняя в процессе пуска уменьшается от своего наибольшего значения до 2—5 *гц*, то Г. п. автоматически регулирует величину пускового тока. Достоинства Г. п.— простота и прочность конструкции, отсутствие размыкающих контактов. Недостаток — некрое ухудшение косинуса фи и к. п. д. двигателя. Г. п. применяется преимущественно для приводов с тяжелыми условиями пуска.

ГИТАРА— деталь металлорежущих станков, имеющая форму фасонного рычага (фиг.) и служащая для установки и введения в зацепление сменных зубчатых колес. Последние передают движение между двумя валами, занимающими неизменные положения, напр. между шпинделем и ходовым винтом *токарного станка*.



ГИЧКА — см. *Гиг*.

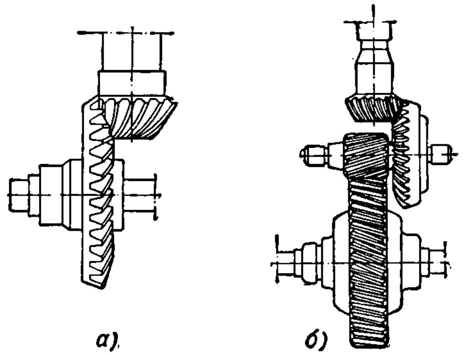
ГЛАВА, главка — завершение на *барабане* храма в русской архитектуре, увенчивающееся крестом (в одно-, пяти-, многоглавых храмах). Форма — шлемовидная или луковичная, обшивная по каркасу (кружалам). Небольшие Г. массивные, из кирпича.

ГЛАВНАЯ НОРМАЛЬ — см. *Нормаль*.

ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА — механизм трансмиссии автомобиля, служащий для постоянного увеличения и передачи под углом вращающего момента, подводимого к ведущим колесам. В зависимости от числа пар шестерен (фиг.) различают Г. п.: одинарные (*а*) и двойные (*б*).

О д и н а р н ы е Г. п., обычно применяемые на легковых и грузовых автомобилях малой и средней грузоподъемности, а также тракторах, могут быть: червячные, конические и гипоидные.

Двойные Г. п., применяемые на автомобилях большой грузоподъемности, обычно состоят из пары конических и пары цилиндрических шестерен.

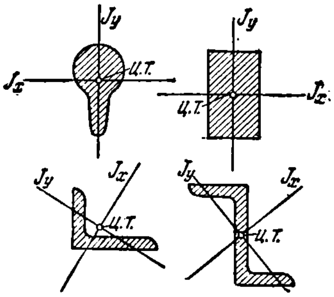


а) б)

На нек-рых автомобилях применяется сменная (двухступенчатая) Г. п., позволяющая при помощи соответствующего привода изменять передаточное число.

ГЛАВНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ — нормальные *напряжения*, сжимающие или растягивающие, действующие в тех площадках тела, где отсутствуют касательные напряжения. Эти площадки наз. главными площадками. В каждой точке тела существуют три взаимно перпендикулярные главные площадки. Основное свойство Г. н.: они имеют наибольшее и наименьшее значения по сравнению с напряжениями в любых др. площадках, проведенных через ту же точку, и потому подлежат определению при расчетах на прочность. Для вычисления Г. н. необходимо знать нормальные и касательные напряжения в любых трех взаимно перпендикулярных площадках.

ГЛАВНЫЕ ОСИ СЕЧЕНИЯ — две взаимно перпендикулярные оси сечения балки, проходящие через его центр тяжести (фиг.), относительно к-рых осевые *моменты инерции сечения* достигают экстремальных значений (максимум и минимум), а центробежный момент инерции сечения равен нулю. Свойства Г. о. с.: 1) если плоскость внешней нагрузки на балку содержит Г. о. с., то балка изгибается в той же плоскости;



2) положение Г. о. с. совпадает с направлениями наибольшей и наименьшей жесткости балки; 3) ось симметрии сечения есть в то же время Г. о. с.; 4) у сечения, имеющего более двух осей симметрии (квадрат, круг и т. д.), все оси являются главными; 5) если плоскость внешней нагрузки не содержит ни одной Г. о. с., то для расчета балки на изгиб необходимо разложить нагрузку по двум Г. о. с., и в этом случае плоскость деформации изгиба не совпадет с плоскостью нагрузки. См. *Изгиб*.

ГЛАВНЫЙ ВОЗДУШНЫЙ РЕЗЕРВУАР (тормозной системы) — резервуар; устанавливается на локомотивах, оборудованных воздушными насосными установками и служащий для запаса сжатого воздуха, потребляемого автоматическими тормозами поезда и вспомогательными устройствами локомотива. Для удобства размещения Г. в. р. представляет собой один, два или несколько последовательно соединенных цилиндрических баков, имеющих герметичность и необходимую прочность. Г. в. р. применяются обычно общим объемом 500 и 1000 *л* с давлением воздуха в них 8—10 *ат*.

ГЛАДИЛКА — *кузнечный инструмент* в виде молотка с фасонной или плоской рабочей поверхностью для окончательной отделки поковки.

ГЛАЗОК (центр *волюты*) — кружок, из к-рого производится построение спирального завитка *капители*, *модульона* и др.

ГЛАЗУРЬ — тонкое стекловидное покрытие на керамическом изделии для придания ему непроницаемости по отношению к жидкостям и газам и механической прочности. Одновременно Г. может служить и для декоративных целей. Легкоплавкие Г. применяются для покрытия гончарных, изразцовых, кирпично-черепичных облицовочных изделий. Тугоплавкие Г. применяются для покрытия фарфора, каменных изделий и твердого фаянса. Г. бывают прозрачные, напр. для фарфора, и непрозрачные — для фаянса и строительной керамики. Непрозрачные Г. иногда наз. эмалями.

Толщина глазурного слоя составляет обычно от 1 до 3% толщины керамического черепка, на к-рый она наносится. Коэф. термического расширения Г. и керамики д. б. по возможности идентичны; т-ра плавления Г. должна соответствовать т-ре обжига керамики. Соблюдение этих правил обеспечивает надежное покрытие. В противном случае возможно отскакивание Г. или появление сети трещин.

Основным сырьем для изготовления легкоплавких Г. являются полевой шпат, углекислый барий, калиевая или натриевая селитра, бура, свинцовый сурик, окись цинка. Тугоплавкие Г. содержат в большом к-ве кремнезем и бедны щелочными и щелочно-земельными окислами. В качестве сырья применяются кварц, полевой шпат, пегматит, мел или мрамор, каолин и тонкоизмельченный фарфоровый бой.

Составы Г. в молекулярном виде м. б. выражены следующим образом:

1) PbO (1—3) SiO_2; т-ра плавления 950—1050° — для гончарных изделий;

2) (0,1—0,3) $Al_2O_3 \cdot IR_2O$ (2—3) SiO_2 (0,1—0,5) B_2O_3; т-ра плавления 1100—1250° — для фаянса;

3) (0,8—1,2) $Al_2O_3 \cdot IR_2O$(8—10) SiO_2; т-ра плавления 1350—1500° — для фарфора.

Цветные, декоративные Г. получаются путем добавки в их состав красящих окислов. Так, напр., добавка окиси кобальта в к-ве 2—3% дает синюю окраску, окиси хрома до 4% — зеленую, окиси железа до 6% — желтую, окиси марганца до 10% — коричневую или фиолетовую, окиси меди до 7% — зеленую различных тонов, двуокиси титана до 10% — желтую окраску. Закись меди в присутствии восстановителя окрашивает в красный цвет.

При изготовлении керамических труб применяется т. н. солевая Г., получающаяся следующим образом. В конце обжига в топку на раскаленные угли и горящие дрова забрасывают обыкновенную поваренную соль. Образующаяся парообразная соль вступает в реакцию с поверхностью черепка, давая на поверхности изделия тонкий слой легкоплавкого стекла.

ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ — см. *Мирабилит*.

ГЛАУКОДОТ — см. *Кобальтовые руды*.

ГЛАУКОНИТ — водный алюмосиликат железа и магния. Цвет темнозеленый, блеск матовый или стеклянный; твердость 2—3; хрупок; уд. в. 2,2—2,8. Распространен в осадочных породах морского происхождения — песчаниках, глинах и др., образовавшихся преимуще-

ственно в прибрежных участках морей и океанов. Встречается и в современных морских осадках — зеленых илах и песках.

Г. применяется в качестве дешевой защитной краски зеленого цвета и для удобрений. Под названием неопермутита идет для смягчения жесткой воды в сахарной, пивоваренной, винокуренной, текстильной и др. отраслях пром-сти. См. *Водоочистка.*

ГЛАЦИОЛОГИЯ — см. *Гидрология.*

ГЛЕТ свинцовый —кристаллическая окись свинца, представляющая желтый порошок разных оттенков. Получается окислением металлического свинца. Применяется как сиккатив при варке олифы, как составная часть грунтовок, замазок, глазури и эмали. Идет для изготовления свинцового сурика, употребляется в аккумуляторах и др.

ГЛИКОГЕН $(C_6H_{10}O_5)_x$ — животный крахмал —углевод группы полисахаридов, набухающий в воде подобно крахмалу. Отлагается в животных организмах (преимущественно в печени) как резервное питательное вещество. При гидролизе дает *d*-глюкозу.

ГЛИКОКОЛ (глицин, $NH_2—CH_2—COOH$) — аминоуксусная кислота, сладковатого вкуса. Кристаллы; т-ра плавления 232° (с разложением). Г. хорошо растворим в воде. Получается при гидролизе клея и синтетически из монохлоруксусной кислоты и аммиака.

ГЛИКОЛИ — двухатомные *спирты* жирного ряда. Простейший из них этиленгликоль ($CH_2OH \cdot CH_2OH$) — бесцветная, густая жидкость сладкого вкуса; т-ра кипения 197,5°; уд. в. 1,120. Применяется в качестве антифриза, а также в пр-ве пластмасс, пластификаторов, растворителей и диоксана, представляющего внутренний эфир этиленгликоля, открытого А. Е. Фаворским. Получается гидролизом этиленхлоргидрина ($CH_2Cl—CH_2OH$).

ГЛИНА — горная обломочная порода, состоящая из природных алюмосиликатов, способных при смешивании с водой давать тесто, к-рому м. б. придана различная форма, сохраняющаяся и после высушивания и обжига. Г. состоит из частиц размером менее 0,005 *мм.* Сушка и обжиг вызывают усадку Г. и придают ей прочность каменных материалов.

Г. делятся на пластичные (жирные), умеренно пластичные и непластичные (тощие). В зависимости от наличия примесей различаются каолины, огнеупорные и обыкновенные или легкоплавкие Г. Каолины содержат наряду с небольшими к-вами кварца, полевого шпата и слюды минерал каолинит $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$, являющийся конечным продуктом выветривания полевого шпата. Каолины отличаются высокой огнеупорностью: т-ра плавления 1750°, а т-ра спекания около 1400°. Каолины содержат незначительное к-во красящих окислов, вследствие чего после обжига они приобретают белый цвет. Каолины являются сырьем для пр-ва фарфора и фаянса. Огнеупорные Г. отличаются от каолинов повышенным содержанием плавней, в т. ч. красящих окислов, и высокой пластичностью; т-ра плавления выше 1650°. Применяются для изготовления шамотных огнеупорных материалов. Легкоплавкие Г. имеют т-ру плавления около 1200—1300°. Различаются: а) кирпичные Г., из к-рых изготовляют обыкновенный строительный кирпич; б) черепичные Г.— более тонкие и однородные по составу и более пластичные, из них изготовляют гончарные изделия, черепицу, облицовочные плитки и пр. Клинкерная Г. наз. «тугоплавкой», является промежуточной между огнеупорными и легкоплавкими Г. Идет на изготовление мостового клинкера, облицовочных плиток, кислотоупорного кирпича и аппаратуры. В строительном деле Г. называют также грунты, содержащие не менее 30% глинистых частиц.

ГЛИНА ФОРМОВОЧНАЯ — глина или смесь ее с др. минералами, применяемая в литейном деле в качестве связующего средства в синтетических *формовочных смесях* и *стержневых смесях.* Основные требования к Г. ф.— высокая связующая способность, пластичность и огнеупорность. Качество глины тем выше, чем мельче составляющие ее частицы и чем меньше она загрязнена легкоплавкими примесями.

ГЛИНИСТЫЙ РАСТВОР — полидисперсная система, состоящая из глины (желательно бентонитовой) и воды, применяемая при *бурении скважин* на нефть, газ, воду и др. полезные ископаемые. Основные функции Г.р.— глинизация стенок скважин при бурении и удержание обломков выбуренной породы во взвешенном состоянии в покоящейся жидкости. Наряду с этим Г. р. выполняет и дополнительные функции: вынос выбуренной породы, противодавление на стенки скважины и охлаждение долота. При использовании бентонитовых и суббентонитовых глин, а также при высоком диспергировании глинистых частиц получаются коллоидные системы и Г. р. приобретает тиксотропные (обратимое структурное студнеобразование) свойства, к-рые обеспечивают выполнение его основных функций.

При бурении Г. р. вступает в физико-химическое взаимодействие с обломками выбуренных пород и с агрессивными минерализованными водами, вследствие чего в подавляющем большинстве случаев ухудшаются его свойства и нарушается нормальное выполнение им его основных функций. Для стабилизации заданных свойств Г. р. подвергают химической обработке поверхностно-активными веществами и др. реагентами — углещелочной или торфощелочной вытяжкой, сульфит-солевыми растворами, сульфит-спиртовой бардой, едким натром, кальцинированной содой, силикатом натрия, фосфатами, карбоксиметилцеллюлозой, крахмалом и т. п.

Для оценки качества Г. р. в процессе бурения служат следующие параметры: водоотдача (фильтрация) с толщиной глинистой корки, статическое напряжение сдвига, условная и структурная вязкость, динамическое сопротивление сдвигу, концентрация водородных ионов, взвешивающая способность, стабильность, отстой, содержание крупных частиц, т-ра, липкость и удельный вес.

Г. р. в процессе бурения циркулирует по замкнутому циклу: приемный чан — насос-компенсатор — трубопровод — стояк в буровой — гибкий шланг — вертлюг — бурильные трубы — долотные отверстия — затрубное пространство — устье скважины — желобная система — приемный чан (см. *Буровая установка, Бурение скважин*). При движении от устья скважины до приемного чана насоса Г. р. освобождается от крупных обломков выбуренной породы естественным путем в желобной системе и от остальных более мелких обломков принудительно в ситах-конвейерах, вибрационных ситах и сепараторах. Очистка Г. р. от весьма мелких обломков происходит не полностью. В связи с этим в процессе многократной циркуляции способность Г. р. удерживать и выносить обломки выбуренной породы постепенно уменьшается и наступает момент, когда Г. р. должен быть заменен свежим.

Приготовление Г. р. производится в приводных глиномешалках централизованно либо индивидуально, непосредственно у бурящихся скважин. При централизованном приготовлении на *глинозаводе* Г. р. перекачивается по глинопроводам к бурящимся скважинам. Высокое качество Г. р. может быть обеспечено даже из средних и

второстепенных глин при предварительном приготовлении глинистого теста с принудительным растиранием частиц глины до мельчайших размеров с последующим разжижением водой до необходимой концентрации. В ряде районов целесообразно подвергать помолу местные глины и в процессе бурения применять их в виде порошков с частичной хим. обработкой. Применение порошкообразных бентонитовых и обязательно химически обработанных глин целесообразно только в качестве облагораживающих и стабилизирующих добавок к Г. р., приготовленному из местных глин.

ГЛИНИТ — см. *Гидравлические добавки.*

ГЛИНОБЕТОН — тщательно утрамбованная мятая *глина* с добавлением *щебня*, галечника или булыжника, применяемая для перемычек, изоляции фундаментов от агрессивных вод и т. п.

ГЛИНОЗАВОД — комплекс установок для централизованного приготовления и очистки *глинистых растворов* с целью снабжения ими группы бурящихся скважин на промысле. Кроме того, существуют заводы для приготовления сухой глины или хим. реагентов в порошке, из к-рых на отдельных буровых приготовляют раствор. Центральные Г. строятся у карьеров глины, откуда глинистый раствор перекачивается по сети трубопроводов к буровым. Приготовление глинистого раствора на Г. производится в механических глиномешалках или гидравлическим способом (размывом глины струей воды). Выбор того или иного типа Г. и места его расположения определяется качеством глины, стоимостью ее разработки и доставки, составом воды, количеством потребного раствора, рельефом промысла и целесообразностью регенерации отработанного раствора. На буровой скважине д. б. запас глинистого раствора в количестве не менее двух-трехкратного объема скважины.

ГЛИНОЗЕМ (Al_2O_3) — в чистом виде белый порошок. Получается из минерала *боксита*, в к-ром содержится до 50—55% окиси алюминия (Al_2O_3), а также окись железа (Fe_2O_3) и кремнезем (SiO_2). Существует несколько способов извлечения Г. из бокситов. По способу Байера, разработанному им в 1889 на одном из петербургских заводов, бокситы обрабатываются раствором едкого натра в автоклавах. В раствор переходит алюминат натрия $NaAlO_2$; выделению из него Al_2O_3 способствует прибавление гидрата окиси алюминия $Al(OH)_3$. По способу Яковкина смесь боксита, соды и известняка подвергают спеканию, сплав обрабатывают содой, получая раствор алюмината натрия $NaAlO_2$. Обработкой углекислотой из него получают гидрат окиси алюминия $Al(OH)_3$, прокаливание к-рого дает Г. Бокситы, содержащие большой процент Al_2O_3, перерабатывают по способу Кузнецова-Жуковского: смесь боксита, известняка и кокса подвергают *агломерации.* Агломерат в смеси с антрацитом или коксом плавят в электропечах, получая шлак — алюминат кальция $Ca(AlO_2)_2$ и легко отделяемый от него ферросилиций. Из алюмината кальция Г. получают способом, описанным выше. Для получения металлического алюминия Г. должен содержать не менее 99% Al_2O_3. В качестве сырья для получения Г. можно применять нефелин и золу ископаемых углей, напр. подмосковного угля, содержащую до 40% Al_2O_3. Кристаллический Г. носит название корунда, встречается в природе и добывается искусственно в электропечах (электрокорунд). Г. применяется, кроме того, для выработки металлического алюминия, для изготовления чистых солей, напр. сернокислого алюминия $Al_2(SO_4)_3$, электрокорунда высокой чистоты и др.

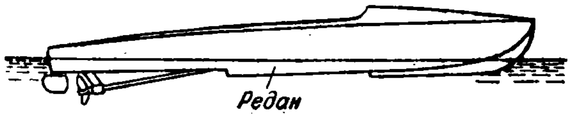
ГЛИНОЗЕМИСТЫЕ ОГНЕУПОРЫ — огнеупоры, отличающиеся повышенным содержанием глинозема. К Г. о. относятся силлиманитовые, кианитовые, диаспоровые огнеупоры, в к-рых содержание глинозема составляет до 50—60%.

К высокоглиноземистым огнеупорам относят муллитовый огнеупор, содержащий до 75% глинозема, и корундовый огнеупор, содержащий до 97% и выше глинозема.

ГЛИНОЗЕМИСТЫЙ ЦЕМЕНТ — см. *Цементы.*

ГЛИНОМЕШАЛКА — устройство для приготовления *глинистого раствора.*

ГЛИССЕР — быстроходное мелкосидящее судно, совершающее движение по способу *глиссирования* (фиг.). Корпус Г. имеет плоское, V-образное или вогнутое



днище, зачастую снабженное уступами — реданами. При достижении определенной для каждого Г. скорости он всплывает («выходит на редан») и как бы скользит по поверхности воды. Скорость Г. достигает свыше 200 *км/час.* Они приводятся в действие гребными или воздушными винтами от легких двигателей внутреннего сгорания.

ГЛИССИРОВАНИЕ (гидропланирование) — вид движения судов, напоминающий скольжение по поверхности воды. При увеличении скорости движения судна возникает вертикальная подъемная сила, вызывающая заметное всплытие судна по отношению к его статическому положению и вследствие этого уменьшение сопротивления и водоизмещения. Г. значительно облегчается приданием корпусу судна особых обводов с развитием слегка наклонных поверхностей днища. См. *Глиссер.*

ГЛИФТАЛИ — см. *Полиэфирные смолы.*

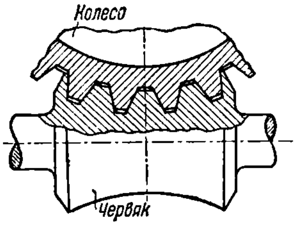
ГЛИЦЕРИДЫ — общее название сложных эфиров трехатомного жирного спирта — глицерина и органических кислот. По числу этерифицированных спиртовых групп глицерина различают: моноглицериды $CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2 \cdot OOR^1$, диглицериды $CH_2 \cdot OOCR^1 \cdot CHOH \cdot CH_2OOR^2$, триглицериды $CH_2OOR^1 \cdot CHOOR^2 \cdot CH_2OOR^3$. Г. могут содержать одинаковые или разные кислоты в разных сочетаниях, т. е. быть одно-, двух- и трехкислотными. Основное значение имеют триглицериды высших предельных и непредельных жирных кислот — стеариновой, пальмитиновой, олеиновой, лауриновой, миристиновой, линолевой, линоленовой и др., образующие огромный по обширности и значению класс естественных веществ — жиров и масел животного и растительного происхождения.

ГЛИЦЕРИН, $CH_2(OH) \cdot CH \cdot (OH) \cdot CH_2(OH)$, — простейший трехатомный спирт. Густая бесцветная жидкость сладкого вкуса с уд. в. 1,26, кипящая при 290° с небольшим разложением и перегоняющаяся без разложения в вакууме. Технический продукт желтоватого цвета, содержит 88% Г. Глицерин высшей чистоты наз. динамитным. Смешивается с водой и спиртом; нерастворим в эфире и хлороформе. Встречается в виде сложных эфиров жирных кислот (глицеридов) в естественных *жирах*, *гидролизом* к-рых и добывается.

Применяется Г. в пр-ве взрывчатого вещества — *нитроглицерина*, в пр-ве искусственных смол — *полиэфирных смол.*

Промышленный синтез глицерина осуществляется исходя из пропилена, выделяемого из газов крекинга нефти.

ГЛОБОИДАЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА — разновидность *червячной передачи*, у к-рой основное тело червяка образовано вращением вокруг его оси части окружности червячного колеса (фиг.). В средней плоскости колеса касание всех находящихся в зацеплении зубцов происходит по полному профилю (обычно прямолинейному). Если вместо цилиндрического червяка применить глобоидальный, контактные напряжения в зацеплении червячной передачи м. б. значительно уменьшены. Г. п. компактнее червячной и по сравнению с ней допускает значительную перегрузку. Г. п. применяется в тяжелом станкостроении и др. отраслях.

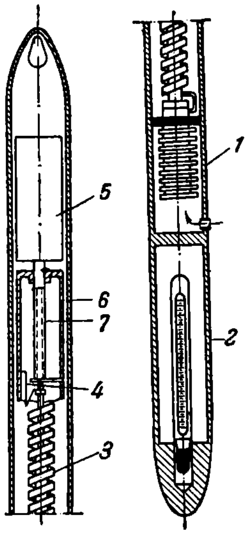


ГЛУБИНА КРИТИЧЕСКАЯ — глубина русла или канала, соответствующая минимальному значению *удельной энергии потока.*

ГЛУБИНА НОРМАЛЬНАЯ — глубина в данном живом сечении русла или канала в случае равномерного движения потока.

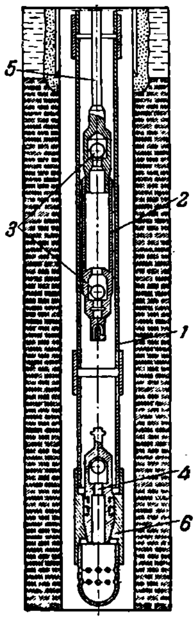
ГЛУБИНА ПРОМЕРЗАНИЯ — глубина, на к-рой за зимний период происходит промерзание грунта и возникают связанные с этим явления его пучения. Г. п. в Европейской части СССР примерно равна 1—2 *м*, причем нижний предел относится к южным, а верхний — к северным районам.

ГЛУБИННЫЙ МАНОМЕТР — прибор, служащий для измерения давления в нефтяных скважинах. Для пр-ва замеров Г. м. опускается на проволоке или тросе на забой скважины. На промыслах имеют применение Г. м., фиксирующие только максимальное давление, и Г. м. с непрерывной регистрацией показаний.



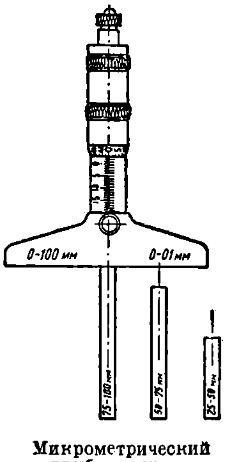
На фиг. приведена принципиальная схема регистрирующего Г. м. Жидкость из скважины, поступая в манометрическую камеру *1*, оказывает давление через сильфон на жидкость, заполняющую манометрическую пружину *3*. Пружина раскручивается пропорционально приложенному давлению и приводит в движение стрелку с пером *4*, приклепанную к верхнему глухому концу пружины. Перо чертит линию давлений на диаграмме, укрепленной на внутренней поверхности барабана *6*, имеющего поступательное движение вдоль ходового винта *7* с ленточной резьбой, к-рый вращается от часового механизма *5*. По величине отклонения прочерчиваемой линии от вертикали судят о давлении на той или иной глубине в скважине. Одновременно измеряется глубинная т-ра максимальным термометром, вставленным в термометрическую камеру *2*.

ГЛУБИННЫЙ ШТАНГОВЫЙ НАСОС — плунжерный насос прямого действия с проходным плунжером, предназначенный для откачки жидкости из буровых скважин. Г. ш. н. (фиг.) имеет два или три шаровых клапана, открывающихся только вверх. Нижний всасывающий клапан *4* вместе с посадочным башмаком *6* установлен в нижней части насосного цилиндра *1*. Нагнетательные клапаны *3* монтируются на плунжере *2* в верхней и нижней его части. Г. ш. н. опускается в скважину ниже уровня жидкости в ней и устанавливается на колонне насосных труб, к-рая служит нагнетательным трубопроводом. Плунжер в цилиндре насоса подвешивается на колонне насосных штанг *5*.



По принципу сборки и установки в скважине Г. ш. н. делятся на трубные насосы и вставные насосы. В трубных насосах рабочий цилиндр является прямым продолжением колонны насосных труб. При смене насоса поднимается вся эта колонна. Плунжер и клапаны насоса опускаются и извлекаются отдельно на штангах. Во вставных насосах спуск и подъем насоса производятся на колонне штанг при стационарно подвешенных трубах. В этом случае цилиндр насоса укрепляется на конце насосных труб с помощью специального пружинного замкового устройства. Цилиндр глубинного насоса собирается из чугунных или стальных втулок, тщательно отшлифованных с торцовой и внутренней поверхностей. В зависимости от требуемой длины хода насос собирают из нескольких, напр. 8, 10, 11, 13 или 15, втулок. Длина каждой втулки 300 *мм*. Плунжер длиной 1200 *мм* изготовляется из трубы, тщательно отшлифованной с наружной стороны по диаметру цилиндра.

ГЛУБИНОМЕР — прибор для измерения глубины пазов, отверстий и высоты уступов. В зависимости от принципа действия различают: штангенглубиномер (см. *Штангенинструменты*), Г. микрометрический (фиг.) и индикаторный.



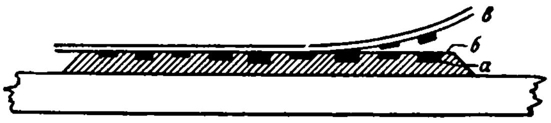
Микрометрический глубиномер.

Г. с ценой деления 0,01 *мм* имеют пределы измерений: Г. микрометрический от 0—25 до 0—100 *мм*; Г. индикаторный от 0—10 до 0—100 *мм*. Изменение пределов измерения достигается сменой измерительных стержней. Погрешность показаний колеблется от ± 4 до ± 10 *мк* в зависимости от класса точности и предела измерения.

Устройство и принцип действия Г. аналогичны штангенциркулю, *микрометру*, *индикатору*.

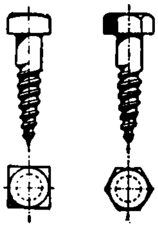
ГЛУБОКАЯ ПЕЧАТЬ — вид печати, в к-ром печатающие элементы формы углублены и притом в разной степени, а пробельные элементы расположены на поверхности формы. При печатании краска, нанесенная

на всю поверхность формы, удаляется с возвышающихся пробельных элементов. На фиг. изображена схема процесса глубокой печати: *а* — печатная форма;



б — краска в печатающих элементах; *в* — оттиск на бумаге. Г. п. хорошо воспроизводит полутоновые изображения благодаря различной толщине слоя краски на оттиске. См. *Ракельная глубокая печать.*

ГЛУХАРЬ — шуруп крупных размеров для дерева с шестигранной или квадратной головкой (фиг.). Г. применяются преимущественно в строительстве, в с.-х. машиностроении и в нек-рых др. областях.



Глухари.

ГЛУШЕНОЕ СТЕКЛО — разновидность мутного стекла, дающего сильное рассеяние света благодаря мельчайшим частицам глушителя, равномерно распределенного в массе прозрачного стекла. Глушители можно разделить на две группы. Одни из них, содержащие фтор или фосфор, растворяются в стекле при варке, а при охлаждении стекла выпадают из раствора в виде частиц, имеющих оптические характеристики, отличные от прочей массы стекла. Другие глушители — тальк, окись олова, гипс — в стекле трудно растворимы и остаются взвешенными в стекле как во время варки, так и при остывании стекла. В качестве глушителей применяются криолит, кремнефтористый натрий, плавиковый шпат (фтористые соединения), костяная мука, фосфорнокислый кальций и фосфорнокислый натрий (фосфорные соединения), а также окись олова, окислы мышьяка и др. Для получения «молочного» светотехнического стекла применяются фтористые присадки к шихте, чаще всего криолит.

Температура варки молочного глушеного стекла 1400°. Г. с. называется молочным, если сквозь него не видна нить лампы накаливания. Если нить едва видна, то Г. с. наз. опаловым. Коэф. пропускания молочного стекла не менее 0,35, опалового — не менее 0,55.

ГЛУШИТЕЛЬ — агрегат для уменьшения шума, создаваемого отработавшим газом при выходе его из цилиндра двигателя внутреннего сгорания в атмосферу.

Г. представляет некоторое сопротивление для выхода газа, что приводит к падению мощности двигателя на $2 \div 5\%$.

ГЛЮКОЗА ($C_6H_{12}O_6$) — виноградный сахар — продукт глубокого гидролиза крахмала.

Г. распространена в организмах растений и животных. Кристаллизуется из спирта и воды; т-ра плавления 146°. Процесс пр-ва Г. делится на две основные стадии. Первая стадия — глубокий гидролиз (осахаривание до содержания 91% сахаров), очистка сиропов диатомитом, активным или костяным углем и уваривание — мало чем отличается от пр-ва патоки. Во второй стадии процесс сводится к выделению кристаллов из уваренных сиропов путем кристаллизации в кристаллизаторах, фугования и промывки на центрифугах высушивания в сушилках. Для повышения выхода готового сахара из крахмала получаемые при фуговании оттеки (зеленая патока) подвергают дополнительному осахариванию кислотой и последующей обработке осахаренного продукта путем очистки его, уваривания и кристаллизации в отдельной боковой цепи. Чистая кристаллическая Г. содержит около 99,9% глюкозы (на сухое вещество) при влажности 9%. Г. применяется как сырье для пр-ва аскорбиновой кислоты как заменитель сахара, а также в медицине.

ГЛЮКОЗИДЫ — соединения типа эфиров, образующиеся из сахаров при их сочетании с оксисоединениями, напр. *спиртами* и *фенолами.* Широко распространены в природе, особенно в растительном мире, в виде синих и красных пигментов в ягодах и цветах (антоцианы), желтых пигментов (флавоны) и лекарственных веществ (*сапонины*, строфантин, Г. дигиталиса и др.), применяющихся как сердечные средства. В горьком миндале содержится Г. *амигдалин*; в вайде и растениях вида индигофера — *индикан*, дающий синюю краску индиго. Все Г. энзимами (см. *Ферменты*) расщепляются на сахар и соответствующие оксисоединения.

ГЛЯДЕЛКА — лючок небольшого размера в обмуровке котла, предназначенный для наблюдения за работой топки и отдельных элементов котла, а также для обдувки котельных поверхностей сжатым воздухом или паром с помощью шланга. См. также *Обдувка поверхностей нагрева.*

ГНЕЗДОВОЙ ПОСЕВ ЛЕСА — один из способов полезащитного лесоразведения. См. *Лесопосадочные машины.*

ГНЕЙС — метаморфическая кристаллическая порода, состоящая из *полевого шпата, кварца* и *слюды*, располагающихся во взаимно параллельном положении, придавая породе полосчатость, являющуюся отличительным признаком Г. Слюда в гнейсах иногда заменяется роговой обманкой, авгитом, хлоритом. По времени своего образования Г. относится к древнейшим горным породам докембрийского времени. Встречается во многих местах земного шара.

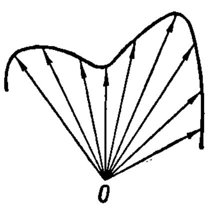
ГНИЛЬ — порок древесины, выражающийся в начальной стадии в изменении окраски пораженных мест в бурый, красноватый, коричневый и т. д. цвет, а в дальнейшем в изменении структуры древесины и постепенном ее разрушении. Вызывается действием различных грибков и бактерий.

ГНУТЬЕ ДРЕВЕСИНЫ — придание бруску древесины искривленной формы, сохраняемой им и по окончании гнутья.

Г. д. основано на пластичности древесины, увеличиваемой распариванием ее под давлением от 0,5 до 3 *ат* или кипячением в воде. Распаренную заготовку изгибают на шаблоне и выдерживают на нем до высыхания (влажность 12—15%). Г. д. применяют в пр-ве мебели, обозных изделий и т. д. Г. д. осуществляется как вручную, так и на разнообразных гнутарных машинах.

ГОБЕЛЕНЫ — тканые ковры-картины, изображающие пейзажи, исторические сюжеты и т. п.

ГОДОГРАФ — плоская или пространственная кривая, к-рую описывает конец *вектора* скорости или ускорения материальной точки, движущейся по определенной траектории, если этот вектор откладывается для каждого момента времени из одной и той же точки *O* (фиг.). Аналогичным образом определяется Г. для любой др. переменной векторной величины. Г. дает наглядную картину изменения во времени рассматриваемой векторной величины.



O

ГОЙМЫ — толстые деревянные брусья, применяемые при проходке шахт для временного поддерживания крепи.

ГОЛОВКА — узел или агрегат металлорежущего станка, обычно несущий один или несколько (напр., револьверная Г., многошпиндельная Г.) инструментов и часто объединенный с двигателем в самостоятельную единицу, напр. силовая Г. *агрегатного станка*. Иногда Г. называют приспособления, расширяющие область применения станка,—*делительная головка*, долбежная Г., *резьбонарезная головка* и пр.

ГОЛОВКА ДИСТИЛЛАТА — низкокипящая часть дистиллата (см. *Дистилляция*). Для бензина Г. д. считается часть, выкипающая до 100°, для лигроина — часть, выкипающая до 150°, для керосина — часть, выкипающая до 200°. Г. д. характеризует пусковые качества горючего, т. е. скорость и легкость запуска холодного двигателя. Г. д. авиационных бензинов колеблется от 30 до 65% его количества, автомобильного топлива — от 20 до 40% и автотракторного — от 5 до 20%.

ГОЛОВКА КАЛИЛЬНАЯ — см. *Калоризатор*.

ГОЛОВКА СВАРОЧНАЯ — см. *Автоматическая сварка*.

ГОЛОВКА ЦИЛИНДРА — крышка цилиндра — деталь, отлитая из чугуна или алюминиевого сплава, к-рая закрывает сверху цилиндр двигателя внутреннего сгорания. Для многоцилиндровых транспортных двигателей водяного охлаждения головки чаще всего отливаются в одном блоке (см. *Блок цилиндров*). Г. ц. крепится к цилиндру с помощью шпилек или болтов. Для герметичности между Г. ц. и цилиндрами помещают медноасбестовую, железоасбестовую, медную или алюминиевую прокладку. В Г. ц. размещается *камера сгорания*. При верхнем расположении клапанов последние размещаются в Г. ц. При водяном охлаждении Г. ц. имеет водяную рубашку, при воздушном— ребра охлаждения.

ГОЛОВНОЙ ТЕЛЕФОН — одна или две телефонные трубки, снабженные металлической дугообразной пружиной, наз. о г о л о в ь е м, удерживающим телефоны на ушах.

ГОЛЬЕ — шкура, с к-рой удалены волос и мездра. Весовой выход голья от сырой шкуры дает возможность, в известной степени, судить о качестве сырья и доброкачественности его консервирования; по гольевому весу после обезвоживания и мездрения или после мягчения ведется расчет расхода дубителей, химикатов и жидкостей.

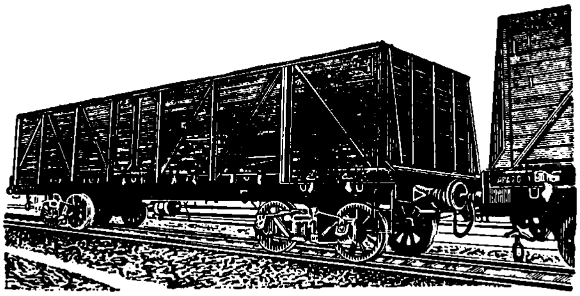
ГОМОГЕНИЗАЦИЯ — длительный отжиг, применяющийся для выравнивания химического состава и структуры литых сплавов, протекающего за счет диффузионных процессов. Г. служит для улучшения свойств и, в частности, для повышения пластичности сплавов, склонных к ликвации.

Г. производится при т-рах на 50—300° ниже т-ры солидуса (см. *Диаграмма состояния*), в частности, для стали — на 180—300° выше точки Ac_3 (см. *Критические точки*), с продолжительной выдержкой и последующим медленным охлаждением. При таком отжиге может наблюдаться значительное увеличение размера зерна стали. Недеформированные отливки стали после Г. подвергаются термообработке с целью измельчения структуры.

ГОМОЛОГИ — см. *Гомологические ряды*.

ГОМОЛОГИЧЕСКИЕ РЯДЫ — ряды органических соединений, отличающихся друг от друга на группу CH_2. Напр., Г. р. предельных углеводородов: метан CH_4, этан C_2H_6, пропан C_3H_8 и т. д. Отдельные члены Г. р. наз. г о м о л о г а м и. На примере Г. р. Энгельс показывает сущность диалектического закона перехода количества в качество в химии.

ГОНДОЛА — **1.** На ж. д.—саморазгружающийся полувагон с открывающимися в полу для высыпания груза люками (фиг.). Каждый люк прикрывается снизу стальными крюками, вращающимися на шарнирах и укрепленными на хребтовой балке рамы вагона. Разгрузочный механизм Г. бывает централизованный, когда все люки открываются одновременно, и децентрализованный — с открытием каждого люка отдельно.



Последние получили наибольшее распространение. В Г. перевозят сыпучие материалы: уголь, руду, балласт, щебень и др., а также бревна, рельсы и др. грузы. Грузоподъемность Г. до 60 *т*.

2. См. *Дирижабль*.

ГОНИОМЕТР — **1.** Инструмент для измерения углов между направлениями. Состоит из двух цилиндров, нижнего и верхнего, закрепленных на общей оси вращения. Нижний цилиндр при помощи втулки надевается на кол, устанавливаемый в вершине измеряемого угла; в нем по образующей цилиндра прорезаны две пары *диоптров* — глазной и предметный. По верхнему краю (по окружности) нарезаны деления от 0 до 360°.

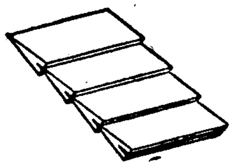
Верхний цилиндр вращается вокруг оси; на его поверхности прорезаны две пары диоптров; по нижнему краю верхнего цилиндра, по концам диаметра 0—180°, нарезаны *верньеры* для отсчитывания по делениям нижнего цилиндра. Сверху верхнего цилиндра находится *буссоль* для определения *азимутов* или *румбов* направлений. Отсчеты по верньеру с точностью 5′.

2. Измерительный прибор для измерения углов у эталонов измерительных инструментов с точностью до 1″ путем сличения оптическим методом угла эталона с делительным кругом на Г.

3. Прибор для измерения двугранных углов кристаллов или относительного положения граней на кристалле.

ГОНОК — часть механизма т к а ц к о г о с т а н к а для приведения *челнока* в движение путем удара по нему. Г. изготовляется обыкновенно из кожи.

ГОНТ — кровельный материал в виде клиновидных дощечек с желобком на толстой грани (фиг.), изготовляемых из прямослойной здоровой древесины мягких пород (*ель*, *сосна*, кедр, *пихта*, *липа*, *ольха*, *осина*). Г. применяется для покрытия кровли простейших зданий.

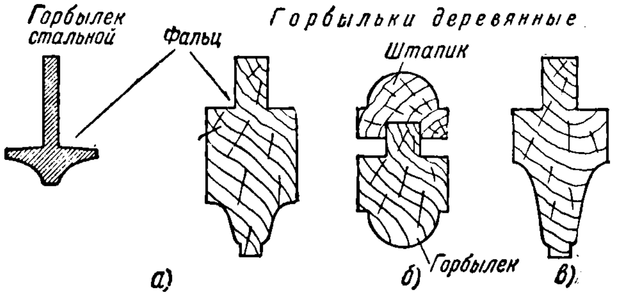


Гонт.

ГОПКАЛИТ — *катализатор* специального назначения, применяемый в фильтрующих противогазах для защиты от окиси углерода путем ее окисления до двуокиси углерода. Примерный состав: 50% MnO_2, 30% CuO, 15% Co_2O_3, 5% Ag_2O.

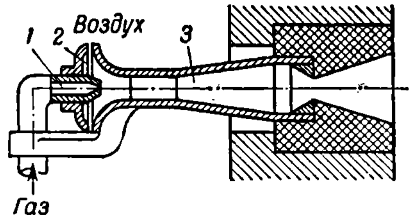
ГОРБАТИК — см. *Столярный инструмент*.

ГОРБЫЛЕК — тонкий элемент оконного переплета или панели, делящий его на отдельные части; имеет фальц для вставки стекла или *филенки* (фиг.).



ГОРДЕНЬ — трос, пропущенный через одношкивный блок и служащий для подъема грузов или тяги снастей на судне.

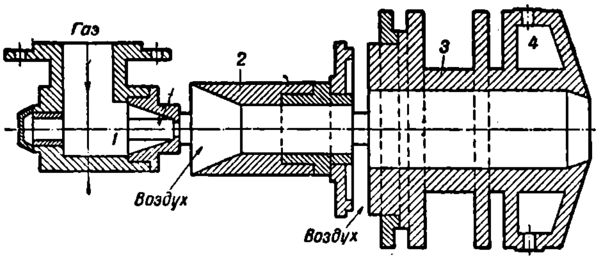
ГОРЕЛКА ГАЗОВАЯ — 1. Приспособление для сжигания в топках газообразного топлива. Г. г. устраиваются с раздельной подачей к месту воспламенения газа и воздуха и с частичным или полным смешением газа и воздуха до воспламенения, при этом смешение м. б. одно- и двуступенчатым. На фиг. 1 показана Г. г.



Фиг. 1.

с одноступенчатым смешением: *1* — сопло для газа, *2* — щель для подсоса воздуха, *3* — смеситель. Подсос воздуха осуществляется за счет эжекции, создаваемой вытекающей из сопла струей газа.

На фиг. 2 показана Г. г. с двуступенчатым смешением газа и воздуха. Вытекающая из сопла *1* струя газа сначала подсасывает только нек-рую часть необходимого



Фиг. 2.

для сжигания воздуха, при этом смешение происходит в камере *2*. При выходе из этой камеры смесь имеет значительную скорость и подсасывает дополнительное к-во воздуха, к-рый смешивается с газом в камере *3*. В дальнейшем происходит воспламенение подготовленной для сжигания смеси. Выступающий конец горелки охлаждается водой, протекающей через полость *4*.

2. Лабораторная горелка, в к-рой горючий газ течет по внутренней узкой трубке, а воздух засасывается автоматически извне через отверстия, расположенные в нижней части др. трубки, внешней по отношению к первой; т-ра пламени Г. г. достигает 2000°.

ГОРЕЛЬЕФ (высокий рельеф) — скульптура, выступающая из плоскости не менее чем на половину своей толщины. См. *Барельеф*.

ГОРИЗОНТ—1. Большой круг, по к-рому пересекается с *небесной сферой* плоскость, перпендикулярная к отвесной линии, проведенная через глаз наблюдателя.

Г. в и д и м ы й — линия, по к-рой земная поверхность или море кажутся сходящимися с небесным сводом. Видимый Г. представляет собой неправильную линию, точки к-рой могут лежать и выше, и ниже истинного Г.

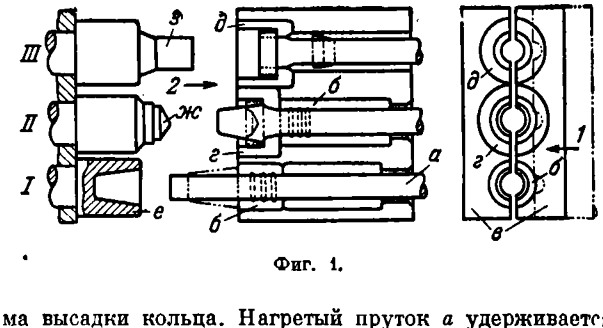
Г. и с к у с с т в е н н ы й — поверхность спокойной ртути в сосуде; им пользуются при измерении секстантом высоты светила.

2. Г. о т к а т о ч н ы й — совокупность горизонтальных выработок, предназначенных для откатки полезного ископаемого к стволу. Г. р а б о ч и й — откаточный горизонт этажа, на к-ром в данное время производятся очистные работы; обозначается порядковым номером или по глубине расположения, напр. третий горизонт или горизонт 300 *м*. В рудном деле применяются термины: Г. вторичного дробления, Г. скреперования, Г. подсечки. Под ними подразумевается совокупность выработок соответственно для вторичного дробления полезного ископаемого, для скреперования его к погрузочному пункту, для обнажения его массива с целью обнаружения.

ГОРИЗОНТ ПОДПОРНЫЙ — высотное положение уровня воды верхнего *бьефа* гидротехнических сооружений, выраженное в абсолютных или относительных (условных) отметках, а также уровень воды в определенном пункте, созданный вследствие искусственного *подпора*. Различают: катастрофический, нормальный и минимальный Г. п.

ГОРИЗОНТАЛЬ (изогипса) — линия, соединяющая точки земной поверхности, расположенные на одинаковой высоте над уровнем моря или над каким-нибудь другим (местным) уровнем. Нанесение Г. на план и карту дает наглядное представление о рельефе местности. Г. можно представить себе происходящей от сечения земной поверхности горизонтальными параллельными друг другу, равноотстоящими по высоте плоскостями (см. *Высота сечения*). На плане с рельефом, выраженным горизонталями, в тех местах, где сомнительно направление ската, ставятся штрих-стрелки перпендикулярно к горизонталям с направлением в сторону ската.

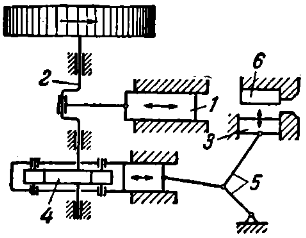
ГОРИЗОНТАЛЬНО-КОВОЧНАЯ МАШИНА — кривошипный пресс, предназначенный для горячей штамповки в разъемных матрицах. На фиг. 1 изображена схе-



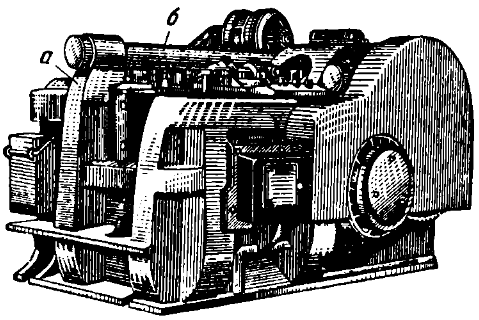
Фиг. 1.

ма высадки кольца. Нагретый пруток *а* удерживается зажимными частями штампа *б*, установленными в разъ-

емных матрицах *в* вместе с высадочной *г*, прошивной *д* и др. частями штампов. После введения прутка (при разведенных матрицах) в нужный ручей подвижная часть матрицы закрывает ее, зажимая одновременно пруток *а*, ход *1*. Затем главный ползун с установленными на нем пуансонами (наборным *е*, высадочным *ж* и прошивным *в*) совершает рабочее движение *2*. При штамповке на многоручьевых штампах пруток последовательно перекладывается в соответственные ручьи; напр., *I* — для предварительной осадки (набора материала), *II* — для осадки с раздачей материала и *III* — для прошивки отверстия кольца с одновременной отрезкой прутка. Основными операциями, выполняемыми на Г.-к. м., являются осадка и прошивка, иногда сочетаемые с отрезкой, пережимкой, раздачей, гибкой и пр. Штамповка из прутка или мерной заготовки на Г.-к. м. весьма производительна (до 900 поковок в час) и экономична в условиях серийного и массового пр-ва ввиду малого (<1%) к-ва отходов металла и чистоты поверхности поковок. На фиг. 2 изображена схема Г.-к. м. Ее рабочими частями являются: центральный ползун *1*, приводимый от коленчатого вала *2* кривошипным механизмом и несущий пуансонодержатели, и зажимной ползун *3*, несущий подвижную половину матрицы и приводимый кривошипно- или кулачково-коленчатым механизмом *4*—*5*. Неподвижная половина матрицы *6* установлена в станине *а* (фиг. 3), к-рая ввиду больших усилий (до 3000 *т*),



Фиг. 2.



Фиг. 3.

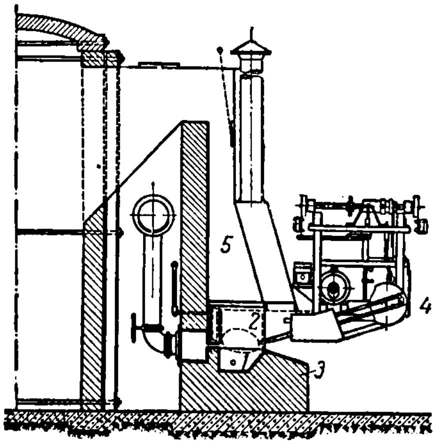
развиваемых при штамповке толстых (до 225 *мм*) прутков, отличается массивностью и обычно для обеспечения жесткости стягивается болтами *б*.

ГОРКА — см. *Зерноочистительные и зерносортировальные машины*.

ГОРН КУЗНЕЧНЫЙ - см. *Нагревательная ковочно-штамповочная печь*.

ГОРН ПЛАВИЛЬНЫЙ — печь для выплавки металлов из руд. В цветной металлургии Г. п. применяется для выплавки богатых свинцом сульфидных концентратов.

Современный Г. п. (фиг.) состоит из следующих основных узлов: горна — чугунного корытообразного ящика *1*; стальных водоохлаждаемых кессонов с фурмами *2* для подачи воздуха; наклонной чугунной плиты *3* для выгребания шлаков; мех. перегребателя для перемешивания шихты *4* и колпака *5* для отвода газов и пыли. Выпуск расплавленного свинца производится



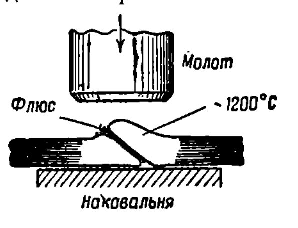
через отверстие, расположенное в боковой стенке горна.

ГОРНОВАЯ ПЛАВКА — способ выплавки свинца из сернистых свинцовых концентратов, основанный на реакциях взаимодействия между сульфидом, сульфатом и окисью свинца ($PbS+2PbO \rightleftarrows 3Pb+SO_2$; $PbS+PbSO_4 \rightleftarrows 2Pb+2SO_2$). В результате получаются **металлический свинец** и **сернистый газ**.

Реакции протекают в интервале т-р от 600 до 900°. В нагретом горне расплавляют немного свинца, на к-рый загружают шихту и кокс, после чего пускают дутье. Шихта во время реакции должна все время находиться в губчатом, рыхлом состоянии. Руда д. б. в виде зерен от 2 до 5 *мм*; контакт между отдельными частицами шихты достигается непрерывным перегребанием с помощью механической лопаты. В результате Г. п. получаются черновой свинец — **веркблей**, серый шлак, пыль и газы. В веркблей переходит до 70% свинца из шихты. Серый шлак, в к-ром остается около 10% свинца, вновь переплавляется в шахтной печи. Пыль, к-рая обычно возвращается обратно в плавку, содержит около 20% всего свинца. Общий выход свинца при Г. п. составляет 98,5%.

Недостатком Г. п. является невысокая производительность. Преимущества Г. п.: ведение плавки без предварительного обжига концентратов, невысокий расход топлива и сравнительно чистый веркблей, получаемый при плавке.

ГОРНОВАЯ СВАРКА — кузнечная сварка — соединение кусков металла, нагретых до тестообразного состояния (свыше 1200°), с последующим обжатием под молотом или прессом. Г. с. широко применяется в кузнечном деле как для соединения между собой частей поковок, так и для наложения — **наварки** — высококачественной стали в ответственных местах изделия. Методом Г. с. хорошо сваривается мягкая сталь с содержанием углерода 0,15—0,25%; сталь с содержанием углерода свыше 0,45% сама почти не поддается Г. с., а только при наварке на мягкую сталь. Поверхности свариваемых частей посыпают **флюсом**, обычно песком,



для растворения окалины и разжижения шлаков, препятствующих соприкосновению неокисленного металла в месте сварки (фиг.). Затем обжимают его под молотом или прессом для удаления шлаков и флюса из шва и придания изделию надлежащей формы. При Г. с. плоскость шва располагают обычно наклонно для лучшего обжатия — сварка внахлестку. Качество Г. с. встык ниже, чем внахлестку. Прочность Г. с. равна приблизительно $^2/_3$ прочности основного металла.

ГОРНОЕ ДЕЛО — производственная деятельность, преследующая цель извлечения полезных ископаемых из недр земли. Г. д. представляет сложный комплекс различных производственных процессов и операций, основными из к-рых являются поиски и разведка полезных ископаемых, проведение *горных выработок*, работы по отбойке ископаемого, рудничное крепление, *рудничный транспорт*, *водоотлив рудничный*, рудничное освещение, обогащение и т. д. Г. д., являясь источником энергетических и сырьевых ресурсов, имеет огромное значение для социалистического народного хозяйства. Благодаря заботам Коммунистической партии и Советского правительства Г. д. в СССР поднято на значительную высоту. Угольная, нефтяная и др. отрасли пром-сти оснащены самой передовой техникой.

ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЕ ДЕЛО — отрасль горного дела, охватывающая организацию и технику борьбы с рудничными авариями. К последним относятся взрывы рудничных газов (чаще всего метана), каменноугольной или колчеданной пыли, рудничные пожары, внезапные выбросы угля и газа, самопроизвольные обрушения горных пород, затопление горных выработок и др. происшествия, угрожающие безопасности на подземных работах.

Ликвидация рудничных аварий производится горноспасательными частями, главной задачей к-рых является спасение людей и рудничных сооружений. Поскольку большинство рудничных аварий связано с нарушением проветривания подземных выработок, горноспасательные части снабжаются изолирующими противогазами, рассчитанными на длительную защиту от любых отравляющих веществ и на обеспечение нормального дыхания в бескислородной атмосфере.

В обязанности горноспасательных частей входит контроль за выполнением администрацией шахт и рудников обязательных профилактических мероприятий и обеспечением каждой шахтой благоприятных условий ликвидации аварий. Эти мероприятия предусматривают наличие пожаро-водопроводной сети, резервуаров с водой для тушения пожаров, наличие в пунктах, предусмотренных планом, складов «самоспасателей», складов материалов для возведения изолирующих перемычек, складов противопожарного оборудования и материалов, индивидуальное оснащение подземных рабочих самоспасателями, обучение рабочих и инженерно-технического персонала правилам поведения при рудничных авариях.

Помимо профессиональных горноспасательных частей, к работам по ликвидации аварий привлекаются добровольные вспомогательные команды, к-рые комплектуются из подземных рабочих, обучаемых горноспасательному делу без отрыва от производства. См. также *Горноспасательное оборудование*.

ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — приборы, устройства, машины, являющиеся техническим оснащением горноспасательных частей для работ по спасению людей при рудничных авариях и для ликвидации аварий. Основные виды горноспасательного оборудования: 1) моторизованный транспорт на поверхности для доставки горноспасательных частей и оборудования к месту аварии; 2) противогазы (респираторы) бойцов горноспасательных частей и самоспасатели для горнорабочих; 3) оборудование для оказания первой помощи пострадавшим; 4) средства тушения рудничных пожаров; 5) приспособления и переносные сооружения для регулирования проветривания подземных выработок во время работ по ликвидации аварий; 6) средства связи с работающими в подземных выработках спасательными частями; 7) приборы для определения состава и метеорологических условий рудничной атмосферы; 8) оборудование и инструмент для выполнения горных работ, связанных с ликвидацией аварий.

Для моторизованного транспорта горноспасательных частей применяются автомобили (в т. ч. повышенной проходимости), автодрезины и спасательные поезда. Противогазовое оборудование служит для работы в атмосфере, отравленной окисью углерода и другими продуктами пожаров или взрывов, а также содержащей недостаточное количество кислорода. Горноспасательные части оснащены изолирующими противогазами (респираторами) марок РКК-2 четырехчасового действия и РКК-1 двухчасового действия. Благодаря запасу чистого кислорода под давлением 200 *ат* эти противогазы полностью изолируют органы дыхания от окружающего воздуха; их можно поэтому использовать для защиты от любых отравляющих веществ и даже под водой. Аппараты РКК-2 и РКК-1 носятся на спине, весят соответственно 11,5 и 7,4 *кг*, снабжены устройством для регенерации (очистки) выдыхаемого воздуха и приборами автоматической подачи кислорода. Подземные рабочие каменноугольных шахт, опасных по газу, пыли, самовозгоранию угля или по внезапным выбросам угля и газа, снабжаются карманными «самоспасателями» — фильтрующими и изолирующими противогазами с запасом химически связанного кислорода. Вес этих устройств — от 1 до 1,5 *кг*, время защитного действия — около часа. К оборудованию для оказания первой помощи пострадавшим при авариях относятся медицинские сумки, приборы для возбуждения искусственного дыхания у мнимоумерших, ингаляторы для подачи людям, отравленным газом, воздуха, обогащенного кислородом, специальные носилки для переноски пострадавших в наклонных и вертикальных выработках. Для тушения рудничных пожаров горноспасательные части применяют обычное пожарно-водопроводное оборудование, приспособленное к подземным условиям, мощные возимые и носимые пенные огнетушители, разбрызгиватели («водяные завесы») и баллоны с инертными газами — углекислым газом или азотом. К оборудованию для регулирования проветривания подземных выработок (при нарушении нормальной вентиляции) относятся переносные перемычки, в т. ч. пневматические (надувные), переносные вентиляторы и вентиляционные трубы. Связь с частями, работающими в удушливой атмосфере, а также с поверхностью осуществляется при помощи телефонов взрывобезопасной конструкции — шахтофонов с громкоговорителями, позволяющими обходиться без наушников.

Определение состава рудничного воздуха, а также атмосферы изолированных пожарных участков производится при помощи портативных газоопределителей метана, кислорода, окиси углерода, углекислого газа, а также путем отбора проб для газоаналитических лабораторий горноспасательных станций. Скорость движения, т-ра и влажность рудничного воздуха определяются при помощи анемомет-

ров, кататермометров, психрометров, гигрометров, обычных и электрических термометров. При выполнении различных горных работ, связанных с ликвидацией аварий, а также при возведении перемычек горноспасательные части пользуются стандартным проходческим, каменщицким и плотничным инструментом.

ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ — полости в толще полезного ископаемого или пустых пород, образующиеся в результате ведения горных работ. Г. в., проведенные на земной поверхности (для неглубоко залегающих месторождений) под открытым небом и не нуждающиеся в искусственном освещении в дневное время, наз. открытыми в отличие от подземных, проводимых в недрах земли. Начало Г. в. наз. устьем. Поверхности, ограничивающие Г. в. с боков, наз. стенками или боками выработки. Верхняя ограничивающая поверхность наз. кровлей, нижняя — подошвой. Выработанное пространство у конца Г. в., подвигающееся в процессе проходки, носит название забоя. Проходка Г. в. сверху вниз носит название углубки. Выработка, проводимая снизу вверх, наз. восстающей выработкой. В зависимости от направления Г. в. разделяются на: 1) вертикальные, или стволы шахт, *гезенки*, *шурфы* и др.; 2) наклонные — *бремсберги* (спуски), уклоны, *скаты* и др.; 3) горизонтальные, или штольнеобразные, — *штольни*, продольные *штреки*, *квершлаги* и др. Г. в., обладающие значительным сечением при сравнительно небольшой длине, наз. камерными. По своему основному назначению Г. в. могут быть разведочными и эксплуатационными, служащими для вскрытия и разработки месторождений. Эксплуатационные Г. в. в свою очередь делятся на капитальные, подготовительные (часть их наз. нарезными) и очистные. Форма сечения капитальных и подготовительных выработок зависит гл. обр. от степени устойчивости пород, выбранного типа крепления и срока службы. Размеры Г. в. определяются правилами технической эксплуатации, пропускной способностью по условиям транспорта, вентиляции и др. Вертикальные Г. в. могут иметь сечение прямоугольное — при деревянном креплении, круглое и эллиптическое — при бетонном, железобетонном и каменном креплении, реже — криволинейное и квадратное. Горизонтальные Г. в., крепимые деревом, чаще всего имеют трапецоидальное, а также прямоугольное сечение. При каменном, бетонном, железобетонном и металлическом (шарнирно-арочном) креплении обычны сводчатые, а иногда и овальной формы сечения. Кровле Г. в., проводимых без крепления, в целях наибольшей устойчивости также придается форма свода.

ГОРНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для добывания горных пород, их погрузки, транспортирования, для поддержания кровли и управления горным давлением.

Наиболее широкое применение в горной пром-сти получили *врубовые машины*, служащие для пр-ва вруба при разработке пластовых месторождений (каменный уголь, соль, туф, сланцы). Сделав вруб, отбивают полезное ископаемое *отбойными молотками* или буровзрывным способом, применяя для бурения шпуров *бурильные молотки* или электросверла. Большое распространение в угольной пром-сти имеют комбайны для очистных работ, производящие одновременно зарубку (вруб), отбойку и погрузку угля на конвейер. Закладка выработанного пространства породой выполняется пневматическими, гидравлическими или механическими *закладочными машинами*. К группе бурильных машин, служащих для соединения между собой (сбойки) подготовительных выработок по углю, относятся *буросбоечные машины*. К числу машин для разрушения горных пород и грунтов относятся также *гидромониторы*, предназначенные для добычи россыпного золота, угля или торфа. Для проведения подготовительных выработок по углю и некрепким породам применяются проходческие горные комбайны (см. *Комбайн горный*). Для погрузки полезных ископаемых в очистных угольных забоях кроме комбайнов служат также врубовонавалочные машины, а в подготовительных выработках — *погрузочные машины*. Для транспортирования полезного ископаемого и пустых пород применяются конвейеры, электровозы и тягальные лебедки.

При открытой добыче горных пород применяются *экскаваторы*, к-рые служат для разрушения и погрузки горных пород. Для добычи пород, залегающих под водой (пески, содержащие золото, платину и т. д.), применяют *драги*. Многие специализированные Г. м. работают на предприятиях торфяной пром-сти (см. *Торфодобывание*, *Гидроторф*), а также применяются при *бурении скважин* на разведочных работах и при добыче нефти.

Широкое развитие механизации трудоемких и тяжелых работ на горных предприятиях является важнейшим фактором облегчения труда рабочих и роста его производительности. В СССР проведены большие работы в области комплексной механизации шахт и рудников, а также по автоматизации отдельных процессов.

В создании и массовом применении таких добычных машин, как угольные комбайны и разработки передвижных механизированных крепей и автоматизированных горных агрегатов, делающих реальным решение задачи о полном выводе людей из подземного очистного забоя, СССР принадлежит первенство в мировой технике.

За годы пятилеток создано советское горное машиностроение, оснащающее предприятия горной промышленности самым разнообразным оборудованием с непрерывно улучшающимися техническими характеристиками. Директивы XIX съезда КПСС обязывают: «шире внедрять новейшие горные машины и механизмы для комплексной механизации, дальнейшего технического перевооружения угольной промышленности и обеспечения роста производительности труда».

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ — минеральные образования — агрегаты, состоящие из одного или нескольких минералов и занимающие значительные участки земной коры. Являясь геологически самостоятельными телами, они характеризуются определенными условиями залегания. Различаются три группы горных пород: изверженные, осадочные и метаморфические.

Изверженные, или магматические, Г. п. образовались в результате затвердения огненно-жидкой массы — *магмы*, поднявшейся из глубоких частей земли, не дошедшей до земной поверхности (глубинные Г. п.), а иногда вылившейся на поверхность при вулканических извержениях и быстро затвердевшей (излившиеся Г. п.). Условия затвердевания определяют строение (структуру) магматических пород. Она зернисто-кристаллическая у глубинных и порфировая у излившихся пород. Кремнекислота (SiO_2) — основная часть магматических пород. По содержанию SiO_2 различают изверженные Г. п.: а) кислые 65—75%; б) средние 52—65%; в) основные 40—52% и ультраосновные 40% кремнезема. К магматическим породам относятся: *гранит*, *сиенит*, *диорит*, *габбро*, *порфир*, *диабаз*, *андезит* (см. *Полевые шпаты*), *базальт*, перидотит и др.

Осадочные Г. п. образовались путем осаждения гл. обр. в водоемах минеральных частиц, получающихся при выветривании магматических и др. горных пород и переносимых затем водой или ветром. Основной признак осадочных пород — слоистость и наличие в них остатков животных и растений. Осадочные породы разделяются на: а) обломочные: пески, *песчаники*, гравий, щебень, *глина*; б) химические осадки, образующиеся при выпадении из растворов различных солей,— *каменная соль*, *карналлит*, *гипс*, *кальцит* и др.; в) органические осадки — *известняки*, *трепел*, *уголь ископаемый*, фосфориты (см. *Апатит*), *горючие сланцы* и др.

Метаморфические Г. п. произошли из магматических или осадочных Г. п. при воздействии на них высоких т-р и давлений на больших глубинах. Они отличаются полосчатым или сланцеватым сложением и кристаллическим строением. Сюда относятся *гнейсы*, слюдяные сланцы, филлиты и др.

ГОРНЫЕ РАБОТЫ — работы по проведению *горных выработок*, имеющие своей конечной целью извлечение полезного ископаемого из недр земли.

В узком смысле под термином Г. р. понимают работы по отделению кусков полезного ископаемого или пустой породы от массива. Г. р. разделяются на открытые, производимые на поверхности земли, и подземные. По характеру выполнения Г. р. в узком смысле слова подразделяются на производимые с помощью машин и инструментов и выполняемые без инструмента (инструменты в этом случае используются лишь для подготовительных операций). Первые в свою очередь подразделяются на ручные и машинные. Ручные Г. р. производятся при помощи ручных инструментов, напр. лопаты, кайла, кирки и др. Ввиду технической отсталости, тяжести и низкой производительности подобные Г. р. в советской горной пром-сти почти не применяются.

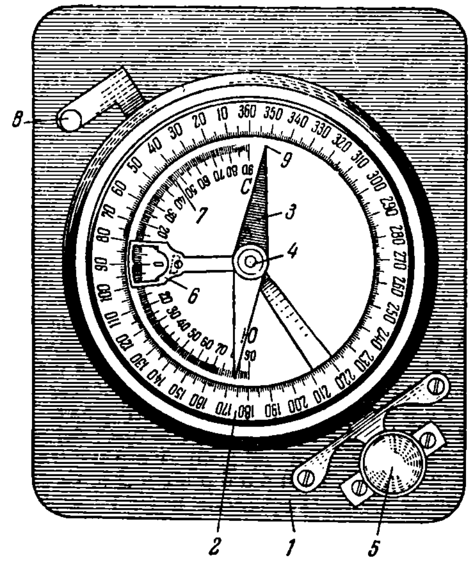
Машинные Г. р. выполняются при помощи самых различных электрических, пневматических и др. механизмов. К Г. р., производимым без инструментов, относятся преимущественно взрывные и гидравлические работы.

Г. р. в широком смысле слова подразделяются на: 1) капитальные работы по проведению основных вскрывающих месторождение выработок стволов, квершлагов, капитальных штреков, бремсбергов и т. д.; 2) подготовительные работы по проведению выработок, подготовляющих полезное ископаемое к выемке, — этажные и подэтажные штреки, промежуточные бремсберги и уклоны и т. д. и 3) *очистные работы*.

ГОРНЫЙ АГРЕГАТ — см. *Комбайн горный*.

ГОРНЫЙ КОМПАС — прибор для определения элементов залегания пластовых горных пород: направления их простирания, падения и величины угла падения. Применяется в геологоразведочном и в горном деле.

Г. к. (фиг.) представляет сочетание компаса и отвеса, укрепленных на одном основании. Г. к. состоит из основания *1*, лимба круга *2*, разделенного на 360°, магнитной стрелки *3*, вращающейся на острие *4*, зажимного винта *5*, отвеса *6*, лимба отвеса *7*, разделенного на 90° в обе стороны от нулевой точки, зажима отвеса *8*. Для определения угла падения пласта Г. к. ставят на поверхность пласта ребром к плоскости напластования горной породы так, чтобы буква *С* диаметра *С—Ю* была обращена в сторону по направлению линии падения, а отвес *6* показывал на лимбе *7* наибольший угол; этот угол и будет углом падения пласта, а линия, прочерченная на поверхности горной породы вдоль ребра Г. к., будет линией падения. Для определения ее азимута к ней прикладывают горизонтально установленное основание Г. к. так, чтобы линия *С—Ю* совпала с линией простирания. Тогда в точке совпадения северного



конца *9* магнитной стрелки с лимбом круга читают на лимбе азимут линии простирания пласта.

ГОРСТ — см. *Дислокации*.

ГОРШОК ВЫХЛОПНОЙ — см. *Глушитель*.

ГОРШОК КОНДЕНСАЦИОННЫЙ — см. *Конденсационный горшок*.

ГОРЮЧАЯ МАССА ТОПЛИВА — сумма элементов, входящая условно в состав топлива, за исключением влаги и золы. Материальный баланс Г. м. т. определяется следующим уравнением:

$$g_C + g_{H_2} + g_S + g_{O_2} + g_{N_2} = 100\%,$$

где буквой g обозначено процентное содержание отдельных элементов топлива.

ГОРЮЧАЯ СМЕСЬ — смесь паров жидкого топлива или газа с воздухом, получающаяся в специальных устройствах (в карбюраторе у бензиновых двигателей, в смесителе у газовых двигателей).

ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ — многозольные битуминозные глинистые или мергелистые породы от светлобурого до серовато-черного цвета, обычно расслаивающиеся на плитки, легко загорающиеся и горящие коптящим пламенем. Различают два типа Г. с.: 1) битуминозные сланцы, в к-рых глинистая, мергелистая или известковистая минеральная порода пропитана битумом, напр. асфальтоподобные сланцы, и 2) пиробитуминозные сланцы (собственно Г. с.), являющиеся многозольными разновидностями сапропелитовых углей и образовавшиеся из богатых жирами остатков низших организмов. Несмотря на высокую (выше 40%) зольность, Г. с. дают при сухой перегонке значительные выходы жидких продуктов, вследствие чего они применяются не только как энергетическое топливо, но и как химическое сырье для получения моторного горючего, осветительных масел, нек-рых сернистых препаратов (напр., ихтиола) и т. д. Специальной обработкой из них приготовляют также дорожные битумы. Зола нек-рых сланцев используется в цементном пр-ве. В СССР месторождения сланцев

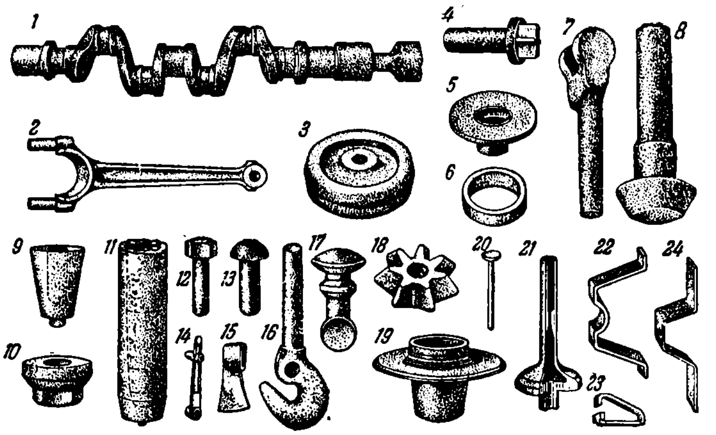
известны в Ленинградской области, в Эстонии, в Средне-волжском крае и во многих других местах.

ГОРЯЧАЯ ПРОКАТКА ЛИСТОВ — процесс, производимый на двухвалковых (дуо), трехвалковых (трио) и четырехвалковых (кварто) клетях листовых станов. В качестве исходного материала применяются слитки и *слябы* для толстых листов (толщиной от 3,75 *мм*) и слябы для тонких листов (толщиной менее 3,75 *мм*). Длинные полосы шириной от 200 до 1500 *мм* с обжатыми боковыми кромками и толщиной от 4 *мм* наз. универсальной сталью и прокатываются на *универсальных станах*. Слитки для прокатки толстых листов имеют вес до 8 *т*; в особых случаях (прокатка брони, листов для паровозных рам и т. д.) вес слитков доходит до 100 и даже 250 *т*. Ширина толстых листов колеблется от 600 до 4800 *мм*, ширина тонких листов от 600 до 3000 *мм*. Нагрев слябов производится, как правило, в методических печах; слитки нагреваются в *нагревательных колодцах* или печах.

Наиболее современными агрегатами для прокатки толстых и тонких листов являются станы с *четырехвалковыми клетями*, обеспечивающими точность толщины листа по его ширине и длине. Одноклетьевые реверсивные четырехвалковые листовые станы применяются для горячей прокатки брони и толстых листов. Широкое распространение имеют в настоящее время непрерывные листовые станы горячей прокатки, обладающие высокой производительностью. На подобных станах все операции механизированы, что позволяет достигнуть скорости прокатки до 10 *м/сек* и более. Непрерывный листовой стан горячей прокатки состоит из нескольких четырехвалковых рабочих клетей, расположенных последовательно друг за другом. Общая схема такого стана предполагает наличие черновой группы из четырех клетей, в к-рых металл находится одновременно только в одной клети, и чистовой непрерывной группы из шести клетей, в к-рой металл может находиться одновременно во всех клетях. Поэтому для привода клетей чистовой группы устанавливаются индивидуальные электродвигатели постоянного тока с регулируемым числом оборотов. Имеют распространение также полунепрерывные листовые станы, в к-рых черновая группа заменяется реверсивной обжимной клетью. Непрерывные листовые станы могут выпускать как толстые листы, толщиной 6—12 *мм* и более, так и тонкие, толщиной до 1,2 *мм*. Толстые листы после прокатки подвергаются правке на *правильно-гибочных машинах*, резке на длины и обрезке боковых кромок и в случае необходимости отжигу. Тонкие горячекатанные листы получаются на непрерывных станах гл. обр. в *рулонах* и направляются обычно на *холодную прокатку*.

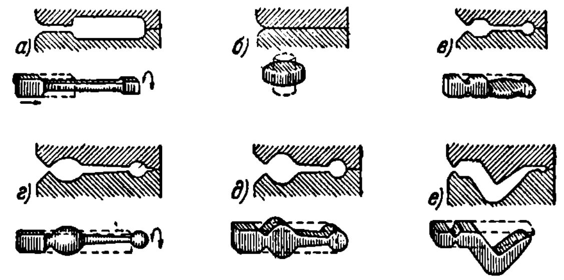
ГОРЯЧАЯ ШТАМПОВКА — ковка в штампах — обработка металлов давлением в нагретом состоянии (сталь до 1000—1200°, легкие сплавы — 370—500°, бронзы — 850°, латуни — 750°) в штампах. При Г. ш. в отличие от свободной ковки свободное течение размягченного нагревом металла в стороны затруднено или невозможно. Вследствие этого металл, подвергаясь высокому всестороннему сжатию, заполняет всю полость штампа. Способом Г. ш. можно получать изделия как простой, так и сложной формы весом до 250—300 *кг*, не имеющих замкнутых полостей или глубоких впадин и длинных отверстий более или менее сложной конфигурации. На фиг. 1 изображены типы изделий, изготовляемых Г. ш.: *1*, *2*, *3* — под *молотами* и кривошипными *ковочно-штамповочными прессами* (макси-прессами); *4—8* — в *горизонтально-ковочных машинах*; *9—11* — под *гидравлическими прессами*; *12—17* — под фрикционными молотами; *18—21* — под макси-прессами; *22—24* — в *гибочных машинах* (бульдозерах).

Способом Г. ш. под молотами изготовляют в молотовых штампах поковки с умеренно высокими



Фиг. 1.

и нетонкими выступами, вертикальные стенки к-рых должны иметь незначительный (3—15°) т. н. штамповочный уклон для возможности выемки готовой поковки из штампа. При Г. ш. в молотовых штампах поковка обычно получает в плоскости разъема штампа выступающий заусенец, к-рый д. б. удален *обрезным штампом*. Исходным материалом для молотовой Г. ш. служат обычно куски катаного (квадратного или круглого) металла; объем металла д. б. достаточен для одной (штучная заготовка) или нескольких (кратная заготовка) поковок. Весьма выгодно применение

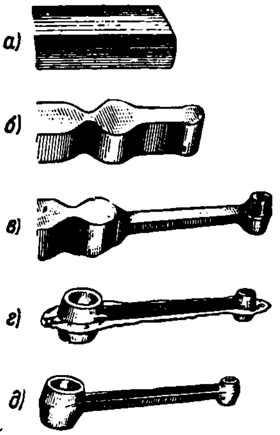


Фиг. 2.

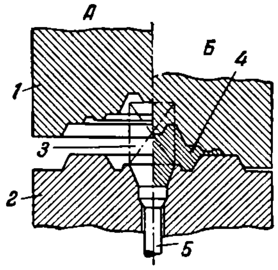
для некрупных поковок в качестве заготовок *периодического проката*. При Г. ш. мелких деталей применяется многоштучная штамповка, при к-рой в одном штампе изготовляется одновременно несколько поковок с последующей разрезкой их на ноже штампа. При Г. ш. деталей, к-рые по общей форме или распределению материала сильно отличаются от заготовки, ее предварительно начерно оформляют в заготовительных ручьях многоручьевых штампов при помощи следующих операций (фиг. 2): протяжки *а* (удлинение о

одновременным уменьшением площади поперечного сечения), подсадки *б* (уменьшение высоты при свободном уширении), пережимки *в* (придание приблизительной формы по высоте при частичном уширении), подкатки *г* (распределение материала по длине со всех сторон заготовки), формовки *д* (придание поперечной формы заготовке, к-рая после поворота на 90° кладется в черновой ручей) и гибки *е*.

Изготовление сквозных отверстий при молотовой Г. ш. невозможно; на месте их выштамповывают углубления, т. н. наметки, с образованием тонкой *пленки*, удаляемой при обрезке заусенца. Окончательная форма поковки получается в штамповочных ручьях — черновом и чистовом (см. *Штамп*). Кроме чисто штамповочных операций под молотами выполняют объемную *правку* и *чеканку* поковок в горячем или холодном состоянии. В качестве примера на фиг. 3 представлены последовательные переходы Г. ш. мотоциклетного шатуна: *а* — заготовка на два шатуна, *б* — формовка, *в* — протяжка стержня шатуна, *г* — чистая поковка с заусенцем, *д* — готовая поковка.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

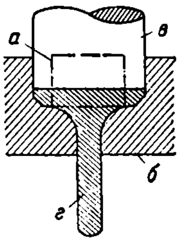
Широко распространена Г. ш. в *горизонтально-ковочной машине* изделий, получаемых путем высадки (напр., детали *4*, *5* и *8* на фиг. 1), часто в сочетании с прошивкой *5*, *6* и разрубкой *7*. Этот способ Г. ш. позволяет получать поковки без штамповочных уклонов, заусенцев и безотходную штамповку колец *6*, фланцев *5* и др. изделий со сквозными отверстиями.

Г. ш. на *гидравлических прессах* изготовляют гл. обр. поковки, имеющие форму тел вращения, особенно типа стаканов *9*, *11* (фиг. 1), путем прошивки *9*, иногда с последующей *протяжкой 11*.

Изделия, имеющие форму дисков, фасонных втулок, чашек *10* и пр., производятся путем высадки или штамповки по типу молотовой (фиг. 4): *А* — начало, *Б* — конец штамповки; *1* и *2* — верхний и нижний штампы, *3* — заготовка, *4* — поковка, *5* — выталкиватель (см. также *Вытяжной пресс* и *Протяжной пресс*).

Область применения Г. ш. на фрикционных молотах (фиг. 1, *12—17*) очень широка: 1) поковки, изготовляемые осадкой,— болты *12*, заклепки *13*, ж.-д. костыли и пр.; 2) мелкие или среднего веса изделия, типа штампуемых под молотами (*14*, *15*, *16*), однако с меньшей производительностью; 3) детали сложной формы *17*, изготовляемые в разъемных сборных штампах; 4) изделия из цветных металлов; 5) *правка*-калибровка поковок. Этот способ Г. ш. обладает, особенно при изготовлении поковок, требующих не более двух ударов, большой производительностью (до 1000 шт. в час и выше) и допускает (для поковок первой и третьей групп) безотходную штамповку при малых припусках. Однако заполнение формы штампа (особенно ребрышек, выступов) хуже, чем при молотовой штамповке.

Г. ш. на кривошипных прессах (макси-прессах) с успехом применяется при изготовлении поковок (фиг. 1, *18—21*) с высокими выступами *18*, широкими и тонкими фланцами, тонкостенными длинными втулками *19* и т. п., прессуемых в штампах типа молотовых, но с меньшими штамповочными уклонами и снабженных выталкивателями. На макси-прессах выполняют также Г. ш. выдавливанием (экструдинг), применяемую для пр-ва тонкостенных стаканов, изделий типа клапанов *20*, в т. ч. и пустотелых *21* и пр. Нагретая стальная заготовка *а* (фиг. 5) укладывается в матрицу *б* и давлением пуансона *в* осаживается, заполняя верхнюю часть матрицы, а затем выдавливается через отверстие в ней, образуя стержень клапана *г*. Кроме того, на макси-прессах выполняют чеканку и калибровку поковок, обычно в холодном виде. Этот вид Г. ш. ввиду точности поковок и высокой производительности прессов получает растущее значение. Крупные изделия, получаемые простой гибкой (фиг 1, *22*, *23*, *24*), часто выполняются Г. ш. на *бульдозерах* в гибочных штампах.



Фиг. 5.

Г. ш. является наиболее рациональным способом горячей обработки давлением в массовом и серийном пр-вах. Массовое пр-во сложных и сравнительно недорогих машин — автомобилей, мотоциклов, швейных машин и т. п.— стало возможным только с развитием способов Г. ш.

ГОРЯЧЕЕ ДУТЬЕ — см. *Дутье*.

ГОРЯЧЕЕ ПОКРЫТИЕ МЕТАЛЛОВ — один из методов защиты поверхности металлоизделий против коррозии посредством металлических покрытий, получаемых путем погружения защищаемого предмета (после подготовки поверхности) в ванну с расплавленным металлом. Преимущество Г. п. м. заключается в простоте. Вместе с тем по сравнению с гальваническим методом он имеет ряд недостатков: неравномерность покрытия, затеки, чрезмерная толщина слоя, к-рые вызывают излишнюю затрату металла. Возможность применения покрытий этим методом ограничена лишь легкоплавкими металлами и их сплавами (олово, цинк, свинец). Наибольшее распространение из горячих методов покрытий получило *лужение*.

ГОТИКА — см. *Архитектура*.

ГОТОВАЛЬНЯ — набор *чертежных инструментов*.

ГОФР — гофрированный лист — тонкие металлические, асбофанерные или фанерные листы, к-рым придано для увеличения жесткости волнообразное сечение. Применяются в качестве кровельных покрытий, для стен легких строений и т. п. См. *Волнистое железо*.

ГОЭЛРО — Государственный план электрификации России, разработанный по заданию В. И. Ленина. Докладывая о деятельности СНК на VIII съезде Советов (декабрь, 1920), В. И. Ленин назвал план ГОЭЛРО второй программой партии. И. В. Сталин в письме к В. И. Ленину дал следующую оценку этому плану: «Мастерский набросок действительно единого и действительно государственного хозяйственного плана без кавычек. Единственная в наше время марксистская попытка подведения под советскую надстройку хозяйственно-отсталой России

действительно реальной и единственно возможной при нынешних условиях технически-производственной базы» (Соч., т. 5, стр. 50).

В 1935, когда истек предусмотренный планом ГОЭЛРО пятнадцатилетний срок, все его задания были значительно перевыполнены: по размерам промышленной продукции в 3 раза, по добыче угля и выплавке стали почти в 2 раза, по пр-ву алюминия в 2,5 раза. На районных электростанциях была введена мощность 4540 тыс. *квт* — в 2,5 раза больше, чем было намечено планом ГОЭЛРО. См. также *Электрификация*.

ГРАБ (грабинник, белый бук) — дерево, растущее на западе УССР, в БССР, Крыму и на Кавказе. Древесина серовато-белая, часто свилеватая, при сушке легко растрескивается и коробится; отличается твердостью и хорошо противостоит истиранию. Объемный вес 0,67, предел прочности при сжатии вдоль волокон 580 *кг/см*^{2}. Г. употребляют для некоторых деталей с.-х. машин, сапожных гвоздей, сапожных и рубаночных колодок и в токарном деле. Хорошо имитируется под черное дерево.

ГРАБЕН — см. *Дислокации*.

ГРАБЛИ — см. *Сеноуборочные и силосоуборочные машины*.

ГРАВИЕМОЙКА — см. *Мойка*.

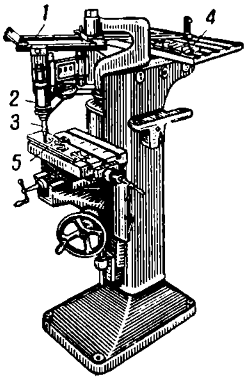
ГРАВИЕСОРТИРОВКА — см. *Грохот*.

ГРАВИЙ — материал, добываемый из рыхлых залеганий, образовавшихся в результате естественного разрушения изверженных, осадочных или метаморфических горных пород. По происхождению Г. разделяется на: речной, морской, озерный, горный и овражный. По форме зерен различают Г.: щебневидный (малоокатанный), яйцевидный (окатанный), игловатый, пластинчатый (лещадный). Речной и морской Г. наиболее чисты, но имеют округленные зерна. Овражный Г. имеет более остроугольные зерна, но обычно загрязнен примесями. По крупности зерен Г. разделяется на: мелкий — от 5 до 20 *мм*, средний — свыше 20 до 40 *мм*, крупный — свыше 40 до 150 *мм*.

Г. применяется для дорожных и для бетонных работ. Для бетона наиболее выгоден Г. с щебневидными зернами; пластинчатые, а в особенности игловатые, зерна допустимы только в небольшом к-ве.

ГРАВИМЕТРИЯ — отдел *геофизики*, занимающийся измерениями силы тяжести. Последняя не является величиной постоянной и изменяется как с высотой местности над уровнем моря, так и с положением этой местности на Земле. Сила тяжести — сила притяжения земных предметов массой Земли — обратно пропорциональна квадрату расстояния взвешиваемого предмета от центра Земли. Таким образом можно вычислить, что гиря, весящая на уровне моря 1 *кг*, на высоте 10 *км* от уровня моря весит 0,996865 *кг*, т. е. на 3,145 *г* меньше. С другой стороны, то обстоятельство, что фигура Земли не является шаром, а представляет собой эллипсоид вращения, полюсы к-рого ближе к центру Земли, чем экватор, приводит к тому, что сила тяжести на полюсах Земли больше, чем в др. точках ее, и достигает минимума на экваторе. Так, гиря весом, равным 1 *кг* на уровне моря на экваторе, весит на полюсе 1,00523 *кг*, т. е. на 5,23 *г* больше. На силу тяжести влияют неровности земной поверхности, а также присутствие близко от поверхности земли тяжелых масс железа. Это обстоятельство вызывает а н о м а л и и с и л ы т я ж е с т и, по к-рым можно обнаружить место нахождения полезных ископаемых. См. Геофизические методы разведки.

ГРАВИРОВАЛЬНЫЙ СТАНОК — машина для механического гравирования по образцу или модели. Существуют Г. с. для гравирования на меди изображений с барельефов и выпуклых художественных оригиналов. В металлообработке Г. с. — небольшой копировально-фрезерный станок с *пантографом* 1 (фиг.), в рабочей точке к-рого установлен шпиндель 2, несущий остроконечный фрезер 3. Под обводной шрифт пантографа подкладывают оригинал 4 в виде цифр, надписей, клейм и др., и фреза воспроизводит их на изделии 5 обычно в уменьшенном виде. Одним из типов Г. с. является станок для *гильоширования*.



ГРАВИРОВАНИЕ НА ДЕРЕВЕ (ксилография) — способ ручного гравирования форм высокой печати на деревянных досках. На гладко отполированную поверхность деревянной доски наносят вручную или фотографическим путем подлежащее воспроизведению изображение и затем с помощью специальных резцов углубляют все пробельные участки. В результате на поверхности доски остаются рельефные штрихи и др. печатающие элементы, воспроизводящие изображение.

ГРАВИТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ — способ обогащения руд (см. *Обогащение полезных ископаемых*), основанный на разнице скоростей движения различных минеральных частиц в воде (мокрое Г. о.) и в воздухе (воздушное Г. о.).

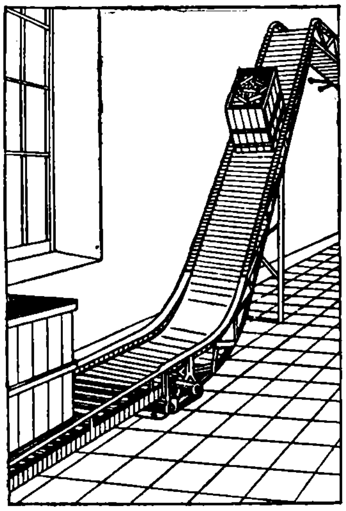
М о к р о е Г. о. широко используется при добыче золота, серебра, платины, олова, вольфрама и др. цветных металлов, а также неметаллических ископаемых. Оно основано на принципе расслоения минеральных частиц в потоке *пульпы* в зависимости от их удельного веса, размера и формы. Г. о. подвергаются полезные ископаемые, в к-рых уд. в. ценных минералов и пустой породы значительно отличаются, напр. уд. в. золота 19,1, а пустой породы 2,5—2,7. Мокрое Г. о. осуществляется в *шлюзах*, на *концентрационных столах* и в *отсадочных машинах*. Измельченный материал, поступающий в виде пульпы на н а к л о н н ы й ш л ю з, расслаивается: более тяжелые частицы золота и сульфидов, имеющие большую скорость падения, располагаются в нижней части потока, а легкие частицы пустой породы перемещаются в верхних слоях потока. В нижних слоях пульпа имеет минимальную, а в верхних — максимальную скорость. Благодаря трению о поверхность шлюза тяжелые частицы оседают, а пустая порода смывается верхними слоями потока. По мере накопления до определенной толщины концентрат удаляется. Принцип Г. о. на к о н ц е н т р а ц и о н н ы х столах аналогичен шлюзовому и отличается лишь тем, что разгрузка концентратов производится непрерывно посредством сотрясательных движений стола. Струя смывной воды, подаваемая в направлении, перпендикулярном к движению стола, смывает быстрее легкие частицы, чем тяжелые.

При Г. о. в о т с а д о ч н ы х м а ш и н а х расслоение минеральных частиц по уд. в. в движущемся горизонтальном потоке пульпы происходит под воздействием пульсирующей, восходящей струи воды. В результате многократного повторения переменного движения струи воды частицы с большим уд. в. займут нижний слой, а частицы более легкие — верхний слой. После снятия верхнего слоя внизу остается концентрат. Г. о. на отсадочных машинах применяется преимуще-

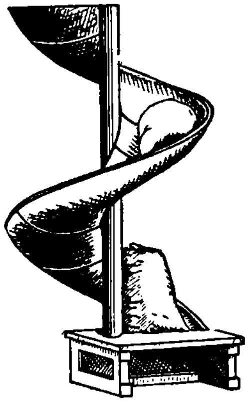
ственно для извлечения крупных фракций ценных минералов.

Воздушное Г. о. основано на принципе разделения руд и др. полезных ископаемых на составляющие их минералы в восходящей или горизонтальной струе воздуха. Воздушное Г. о. кроме обогащения угля применяется для переработки сухих и мелковкрапленных руд, а также для обеспыливания и классификации (см. *Классификаторы*). Воздушное Г. о. ведется в сепараторах, отсадочных машинах и концентрационных столах, принцип работы к-рых аналогичен применяемым при мокром Г. о.

ГРАВИТАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ — способ и оборудование для транспортирования грузов с использованием силы их тяжести. Преимущества Г. т.— простота, надежность, дешевизна устройства и эксплуатации — обусловливают его широкое распространение, особенно в складском и *межоперационном транспорте*. Основой Г. т. является наклонная плоскость во всех видах.

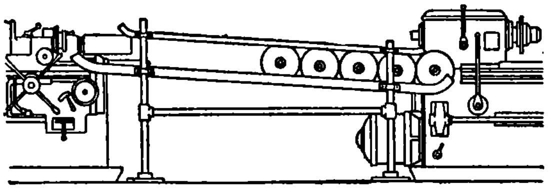


Фиг. 1.



Фиг. 2.

Нек-рые основные виды Г. т.: спуски прямые и винтовые, скаты и рольганги. С помощью спусков выполняется транспортирование грузов скольжением по наклонной плоскости (фиг. 1) или винтовой поверхности (фиг. 2). Скаты служат для перемещения деталей типа тел вращения путем их качения по направляющим.



Фиг. 3.

На фиг. 3 изображен скат на поточной линии между двумя металлорежущими станками. Рольганги (см. *Роликовый транспортер*) применяются различных типов — одно- и двухрядные, с цилиндрическими и фасонными роликами и др. Используются в литейных, механических и др. цехах, на складах.

ГРАВИТАЦИЯ — см. *Всемирное тяготение.*

ГРАВЮРА — 1. Деревянная или металлическая доска, на к-рой награвировано (переведено в рельефные или углубленные штрихи, точки или другие элементы) изображение, подлежащее полиграфическому воспроизведению.

2. Оттиск с доски, подготовленной таким способом. См. также *Акватинта, Гравирование на дереве, Линогравюра, Меццо-тинто, Офорт.*

ГРАД — малоупотребительная единица измерения углов, равная $^1/_{100}$ прямого угла; обозначается 1^g. Делится на сто частей — метрических минут (1`); каждая из последних — на сто метрических секунд (1``).

ГРАДИРНЯ (башенный охладитель) — устройство, являющееся элементом циркуляционной системы водоснабжения для конденсации пара в *конденсаторах* или для понижения т-ры охлаждающей воды в компрессорах, двигателях внутреннего сгорания и др. установках.

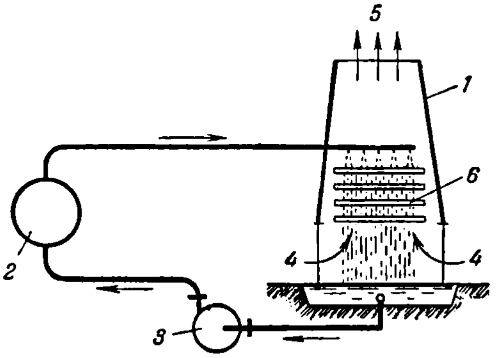


Схема градирeнного охлаждения дана на фиг. Здесь обозначены: *1* — градирня, *2* — конденсатор, *3* — циркуляционный насос, *4* — вход холодного воздуха, *5* — выход нагретого воздуха, *6* — оросительное устройство. Теплая вода подается в градирню на нек-рую высоту, откуда и стекает мелкими струйками, охлаждаясь за счет испарения. Из резервуара под градирней охлажденная вода снова подается в конденсатор, в рубашки двигателей внутреннего сгорания и т. д.

ГРАДУИРОВАНИЕ ШКАЛЫ (какого-либо прибора) — установление соответствия делений шкалы значениям измеряемой величины. Г. ш. производится или по «эталонным» точкам, напр. Г. ш. термометра по двум «основным точкам» — точке таяния льда и точке кипения чистой воды при нормальном атмосферном давлении или по эталонным приборам (сравнительный метод).

ГРАДУС — единица измерения углов или дуг, равная $^1/_{90}$ прямого угла, или $^1/_{360}$ окружности; обозначается 1°. Г. делится на 60 минут (1′), минута на 60 секунд (1″).

ГРАДУС ЖЕСТКОСТИ — единица измерения жесткости воды, обусловленной наличием в воде растворенных солей. Один градус жесткости соответствует содержанию в литре воды 10 *мг* окиси кальция (CaO) или 7,19 *мг* окиси магния (MgO).

ГРАЖДАНСКИЕ СУДА — все суда, не принадлежащие к составу военно-морского флота и речных флотилий. Основная группа Г. с.: 1) транспортные суда для перевозки грузов — грузовые суда (сухогрузные и наливные), пассажиров (пассажирские суда) и сухопутного транспорта (паромы); 2) промысловые суда для добычи и первичной переработки рыбы (*траулеры*, дрифтеры и сейнеры), китов (китобойные суда), морского

зверя (зверобойные суда), крабов (краболовы) и пр., плавучие базы-фабрики для окончательной переработки продуктов лова; 3) суда для обслуживания кораблевождения: лоцманские суда, лоцмейстерские суда и маячные суда (плавучие *маяки*); 4) учебные и экспедиционно-исследовательские суда; 5) санитарные суда; 6) служебные суда — *буксиры*, *ледоколы*, пожарные суда; 7) суда вооруженной охраны (таможенные и водной милиции); 8) суда технического флота — кабельные суда, *грузоподъемные краны*, дноуглубительные снаряды, плавучие *доки*, перегружатели и т. п.; 9) спортивные суда и 10) ряд стационарных плавучих сооружений — брандвахты, *батопорты* и др.

ГРАЛЕКС — см. *Искусственная кожа*.

ГРАММ — единица массы в системе CGS, определяемая как 0,001 *кг* массы. Обозначение *г*.

ГРАММ-АТОМ — количество хим. элемента, вес к-рого в граммах равен его атомному весу; напр., Г. водорода (H) — 1 *г*, хлора (Cl) — 35,5 *г*, натрия (Na) — 23 *г* и т. д.

ГРАММ-МОЛЕКУЛА — количество вещества, вес к-рого в граммах равен его молекулярному весу; напр., Г. серной кислоты (H_2SO_4) — 98 *г* (1 · 2+32+16 · 4), едкого натра (NaOH) — 40 *г* (23+16+1) и т. д.

Г. всех веществ содержит одно и то же число молекул.

ГРАММОФОН — прибор для воспроизведения звуков, записанных на граммофонных пластинках. Основными частями Г. являются диск, поддерживающий пластинку и вращаемый вместе с последней пружиной или мотором, и мембрана, снабженная остроотточенной иглой, скользящей по бороздке пластинки. В процессе записи звука на бороздке создаются неровности, характер к-рых соответствует характеру записываемых звуковых колебаний. Игла граммофона, скользя по бороздке, воспроизводит эти колебания и передает их на мембрану, к-рая и возбуждает в окружающем ее воздухе звуковые волны.

В настоящее время вместо мембраны широко используется электрический звукосниматель — адаптер, превращающий механические колебания иглы в электрические колебания, к-рые после усиления подаются на громкоговоритель, вновь превращающий их в звуковые волны.

ГРАММ-ЭКВИВАЛЕНТ — см. *Эквивалент химический*.

ГРАНАТ — минерал, соединение алюминия, железа, хрома, а также кальция, магния, марганца с кремнекислотой. Различают Г.: а) пироп (темнокрасный), б) альмандин (красный), в) спессартин (темнокрасный, оранжево-желтый), г) гроссуляр (медово-желтый, бледнозеленый), д) андрадит (бурокрасный, черный), е) уваровит (изумрудно-зеленый). Твердость 6,5—7,5, уд. в. 3,5—4,2. Всем Г. свойственна своеобразная кристаллическая форма в виде двенадцатигранника, ограниченного ромбами. Иногда встречается в виде округлых желваков. Употребляется как *абразивный материал* и полудрагоценные камни.

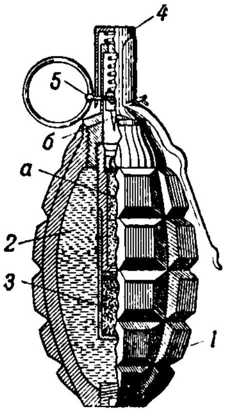
ГРАНАТА РУЧНАЯ — снаряд, предназначенный для поражения живой силы и боевой техники противника на близких дистанциях при метании его бойцом. По назначению Г. р. делятся на осколочные и противотанковые; по действию — на дистанционные и ударные (мгновенного действия).

Г. р. осколочные бывают наступательные, разлет осколков к-рых не превышает 15—20 *м*, и оборонительные, бросаемые из-за укрытия, с радиусом разлета осколков до 200 *м*. Вес осколочной Г. р. 400—700 *г*, средняя дальность броска 35—45 *м*; взрываются они через 3,2—4,5 сек. после броска.

Основные части оборонительной Г. р. (фиг.): чугунный корпус *1*, разрывной заряд *2*, запал *3* с дистанционным пороховым составом *а* и ударником *б*, предохранительный колпачок *4* и чека *5*.

Противотанковые Г. р. по конструкции делятся на обыкновенные и кумулятивные (см. *Артиллерийский снаряд*). Обыкновенные Г. р. разрушают броню до 20 *мм* силой обычного фугасного действия взрывчатого вещества; кумулятивные — обладают направленным и сосредоточенным (кумулятивным) действием взрыва, вследствие чего они применяются для борьбы с бронированными целями противника.

Для увеличения дальности действия кумулятивные гранаты выбрасываются из специального реактивного противотанкового оружия.



Граната ручная.

ГРАНИТ — плотная, твердая и прочная глубинная изверженная порода, состоящая из *кварца* (20—40%), *полевых шпатов* (40—70%) и *слюды* (5—15%) или авгита (роговой обманки). Г. имеют объемный вес 2600—2700 *кг/м*^{3} и предел прочности при сжатии 1200—3000 *кг/см*^{2}; цвет серый или красноватый.

Структура Г. кристаллическая зернистая с колебаниями от крупно- до мелкозернистой. Г. хорошо обтесывается и полируется, применяется для облицовки устоев мостов, набережных, цоколей монументальных зданий.

Путем дробления изготовляется гранитный щебень для прочных бетонов, в более крупных кусках или в виде брусчатки — для мощения дорог.

Добывается на Урале, в Карело-Финской ССР, УССР.

ГРАНИТОЛЬ — см. *Искусственная кожа*.

ГРАНКА — 1. Неопределенное количество строк набора, связанных вместе.

2. Оттиск с набора.

3. Металлическая доска с бортиками с трех сторон для временного хранения набора.

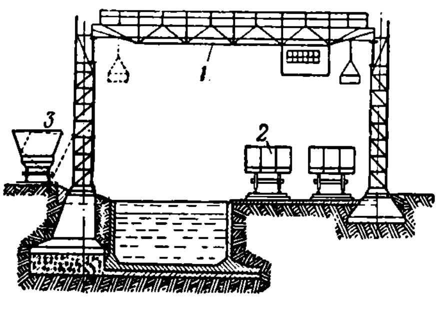
ГРАНОЗАН — см. *Фунгициды*.

ГРАНУЛЯТОР — шлаковый экран в пылеугольных топках, устанавливаемый в нижней их части над золовым бункером для предупреждения шлакования стенок бункера.

ГРАНУЛЯЦИЯ ШЛАКА — процесс превращения жидкого доменного и ваграночного шлака в твердые крупинки (гранулы) путем раздробления и быстрого охлаждения водой или воздухом. Г. ш. производится с целью использования шлака для изготовления цемента и шлакобетона.

В СССР получила распространение грануляция водой в шлаковых желобах и в грануляционных бассейнах. В первом случае в жидкий шлак, идущий по желобу, подводится мощная струя воды. Быстро охлаждаясь, шлак раздробляется на мелкие крупинки и током воды уносится по желобу в центральный бассейн, где и оседает. Со дна бассейна мелкий шлак грейфером извлекается и грузится в ж.-д. вагоны. Грануляция в бассейне (фиг.) состоит в том, что жидкий шлак прямо из

желоба или ковша *3* сливается в бассейн, наполненный водой, где затвердевает в виде крупинок. В дальнейшем с помощью мостового грейферного крана *1* шлак грузится в ж.-д. вагоны *2*.



ГРАТ — см. *Заусенец*.

ГРАТОБЕЛЬ — см. *Столярный инструмент*.

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ — план эксплуатационной работы ж. д., выраженный в виде графика, расписания и последовательности движения поездов. Г. д. п. должен обеспечивать: а) быструю перевозку пассажиров и грузов; б) наибольшую скорость движения поездов, в) наивыгоднейшее использование локомотивов и вагонов; г) согласованность работы всех станций с работой прилегающих участков, а также между собой; д) безопасность следования поездов.

В соответствии с Г. д. п. планируется работа локомотивной, вагонной, путевой и др. служб. Г. д. п. обеспечивает слаженность в работе разных служб, объединяет в единое целое огромную ж.-д. сеть СССР; его неуклонное соблюдение является законом для работников ж.-д транспорта. Г. д. п. строится с учетом достижений науки и техники, на основе обобщения передовых методов работы.

ГРАФИК НАГРУЗКИ — кривая, изображающая изменение нагрузки машин или аппаратов в течение какого-либо времени, напр. суток, года. Г. н. позволяет заранее планировать пуск, остановку и изменение нагрузки агрегатов и машин, что особенно важно при значительных колебаниях нагрузки.

Наиболее широкое применение получили графики потребления тепловой и электрической энергии,составленные для крупного промышленного предприятия, города или района. По этим графикам планируется работа теплоэлектроцентралей, обслуживающих потребителей.

Вид суточного графика зависит от соотношения потребляемой электроэнергии и тепла предприятиями, а также от того, работает ли предприятие в одну или в две смены.

При большом числе агрегатов, потребляющих тепло и электроэнергию, изменение режима одного из них не вызывает значительных колебаний нагрузки, и Г. н. при этом сглаживается. Особенно значительные колебания наблюдаются при потреблении энергии на освещение, водопровод, канализацию и городской транспорт. Максимум нагрузки зимой у электростанций, обслуживающих крупный промышленный город, наступает около 16—17 час., летом максимум перемещается к 20—21 час., причем по абсолютной величине он значительно ниже зимнего.

ГРАФИК ФУНКЦИИ — кривая, дающая наглядное представление о характере изменения функции. График функции $y = f(x)$ строят по точкам, абсциссы к-рых равны значениям x, а ординаты — соответствующим значениям y.

ГРАФИТ — 1. Минерал — одна из аллотропных форм углерода (C). Встречается в виде прослоек в др. породах или в виде сплошных масс. Твердость 1—2, жирен, мягок на ощупь, цвет железно-черный до стально-серого, блеск металлический, иногда матовый. В природе Г. образуется при восстановительных процессах при высокой т-ре. Известны метаморфические месторождения Г., образовавшиеся из ископаемого угля. Применяется для изготовления тиглей, опыливания форм при литье, для пр-ва карандашей, электродов, для смазки (коллоидный Г.).

Г. искусственный получается при 2200° из антрацита (с примесью в качестве катализатора кремнезема) в электропечи сопротивления с нагревающим сердечником. Г. искусственный используется при изготовлении тиглей, применяемых для переплавки металлов, для обсыпки формы при литье, для графитовых мазей и т. д. Вследствие хорошей электропроводности искусственный Г. применяется в качестве электродов для электрохимических процессов, для изготовления углей для гальванических элементов, дуговых ламп и т. д. и щеток электромашин.

2. Структурная составляющая чугуна. Если рассматривать шлиф чугуна под микроскопом, то Г. отчетливо выделяется в виде темных включений различной формы и величины.

Форма, величина и распределение Г. оказывают существенное влияние на механические и специальные свойства чугуна. Количество Г. наиболее правильно определяется не под микроскопом, а путем хим. анализа чугуна на содержание углерода. См. также *Высокопрочный чугун*.

ГРАФИТИЗАЦИЯ — процесс выделения углерода в железоуглеродистых сплавах (обычно в серых чугунах) в форме графита.

Увеличение скорости охлаждения, повышение т-ры и продолжительности выдержки, а также добавка марганца, хрома, ванадия, вольфрама и молибдена понижают склонность чугуна к Г. Добавка в чугун кремния, алюминия, никеля, меди, кобальта приводят к обратным результатам. Графитизированная сталь используется, напр., для изготовления подшипников и в ряде др. случаев, где она работает в качестве антифрикционного материала.

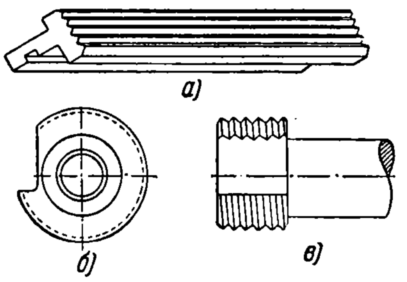
ГРАФИЧЕСКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ — методы получения численных решений различных задач путем графических построений. Г. в. особенно широко применяются в механике, графической статике, в инженерной практике и т. д.

ГРАФОСТАТИКА (графический метод статики) — отдел *механики*, занимающийся решением задач при помощи специальных построений и измерений на чертеже.

Основными построениями плоской Г. являются силовой и *веревочный многоугольники*, с помощью к-рых всякая система сил, расположенных как угодно в одной плоскости, м. б. приведена к простейшему виду (см. *Сложение сил*). Если плоская система сил находится в равновесии, то силовой и веревочный многоугольники д. б. замкнутыми. На основе этого положения м. б. решены задачи на равновесие плоской системы сил.

ГРЕБЕНКА — резец с зубчатой режущей кромкой для нарезания резьб или зубчатых колес. Резьбовые Г. служат для нарезания резьб на токарных станках и автоматах и бывают тангенциальные

(фиг.) *а* и д и с к о в ы е для наружной *б* и внутренней *в* резьбы. Форма зубцов точно соответствует профилю резьбы.



Гребенки резьбовые.

З у б о р е з н ы е Г. — см. *Зуборезный инструмент.*

ГРЕБЕННАЯ ПРЯДИЛЬНАЯ МАШИНА — прядильная машина, изготовляющая пряжу непосредственно из ленты. Применяется в прядении пеньки, джута, манилы и др. грубых волокон.

ГРЕБЕНЧАТЫЙ ВАЛ — *вал*, предназначенный для передачи, помимо вращательных усилий, также осевого давления и снабженный несколькими кольцевыми выступами (фиг.).

Гребенчатый вал.

ГРЕБНЕЧЕСАНИЕ— см. *Чесание.*

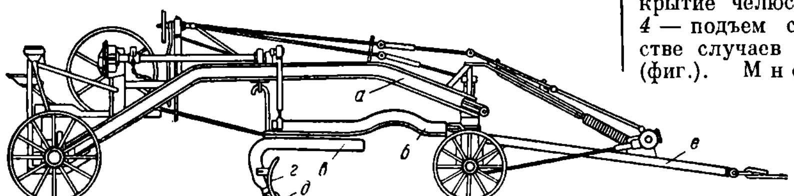
ГРЕБНОЕ КОЛЕСО — *судовой движитель*, состоящий из частично погруженного в воду вращающегося колеса с лопатками — п л и ц а м и. Различают в зависимости от места установки Г. к. б о к о в ы е и к о р м о в ы е. Применяются исключительно на спокойной воде, в речном и озерном транспорте.

ГРЕБНОЙ ВИНТ — *судовой движитель*, имеющий винтовые рабочие поверхности. При вращении Г. в. отбрасывает назад воду и создает т. о. усилие, необходимое для движения судна. Г. в. состоит обычно из трехчетырех лопастей, радиально укрепленных на общей ступице.

Т у н н е л ь н ы й Г. в. устанавливается в выемке днища судна, что позволяет применять его на мелкосидящих судах.

ГРЕЙДЕР — машина для профилирования дорог, устройства кюветов и канав, планировки откосов и др. работ. Г. подразделяются на п р и ц е п н ы е и с а м о х о д н ы е (а в т о г р е й д е р ы).

Г. (фиг.) состоит из основной н е с у щ е й р а м ы *а*, опирающейся на два, а иногда на три к о л е с н ы х



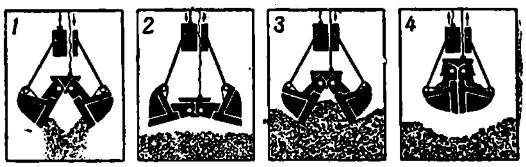
х о д а, подвешенной к ней подвижной р а б о ч е й р а м ы *б* с п о в о р о т н ы м к р у г о м *в*, о т в а л о м *г* (длиной 1,5—5 *м*) и н о ж а м и *д*. Прицепные Г. имеют п о в о р о т н о е д ы ш л о *е*. Колеса Г. могут принимать различные положения относительно основной рамы в вертикальных плоскостях, проходящих через их оси. Благодаря этому и описанному выше устройству подвижной рамы отвал может принимать любое положение, а Г. выполнять самые разнообразные работы.

Различают Г.: т я ж е л ы е, с р е д н и е и л е г к и е. Г., снабженный д и с к о в ы м п л у г о м вместо л е м е ш н о г о о т в а л а и оборудованный т р а н с п о р т е р о м, отбрасывающим срезанную землю в отвал или погружающим ее на транспортные средства (автомобили и пр.), наз. г р е й д е р - э л е в а т о р о м и предназначается для возведения дорожных насыпей, разработки выемок и каналов, вскрышных работ в карьерах и т. п.

Аналогичной грейдер-элеватору по принципу работы является созданная в СССР мощная землеройная машина непрерывного действия, предназначаемая для выполнения земляных работ больших объемов при сооружении каналов, земляного полотна дорог и т. п. Машина состоит из двух основных агрегатов: землеройного с т р у г а с наклонным транспортером и отвального м о с т а с транспортерной лентой. Струг режет грунт и по наклонному транспортеру подает его на отвальный мост, а в случае работы без моста — на транспортные средства (автосамосвалы и т. п.). Отвальный мост служит для транспортирования грунта в отвал в направлении, поперечном направлению движения машины, на расстояние до 50 *м*. Ходовая часть струга представляет собой четырехколесную тележку. Отвальный мост состоит из фермы, опирающейся на две тележки: верхнюю — четырехколесную и нижнюю — двухколесную.

Тяговое усилие, необходимое для резания грунта, перемещения струга и сцепленной с ним нижней тележки отвального моста, обеспечивается двумя тракторами С-80. Верхняя тележка моста перемещается одним трактором С-80. Часовая производительность этой машины достигает 1800 $м^3$ грунта.

ГРЕЙФЕР — раскрывающийся ковш грузоподъемного крана или экскаватора, механически захватывающий и разгружающий сыпучие и кусковые грузы. Схема работы двухканатного Г. показана на фиг.: *1* — раскрытие челюстей, *2* — посадка на груз, *3* — захват, *4* — подъем с закрытыми челюстями. В большинстве случаев Г. делаются д в у х ч е л ю с т н ы м и (фиг.). М н о г о ч е л ю с т н ы е Г. (г р е й ф е р - п о л и п) имеют 4—8 заостренных челюстей, причем каждая из них может перемещаться независимо от других. Поэтому подобный Г. может быть применен для работы с крупнокусковыми материалами.



ГРИБОК ДРЕВОРАЗРУШАЮЩИЙ — образование в виде плесени, состоящее из мельчайших спор, переводящих ц е л л ю л о з у древесины при влагонасыщении ее более 30% в водорастворимое соединение — г л ю-

к о з у, за счет окисления к-рой протекает дальнейший процесс дыхания и развития грибковых клеток до полного распада глюкозы на углекислоту и воду с превращением древесины в д е с т р у к т и в н у ю гниль. Более тысячи различных видов грибков, живущих на древесине, с точки зрения строительной практики можно разделить на 3 группы: а) л е с н ы е Г. д., поражающие преимущественно живые, растущие деревья; б) б и р ж е в ы е Г. д., поражающие срубленную древесину — в лесу, на складах и т. п.; в) д о м о в ы е Г. д., в частности Merulius lacrymans, наиболее интенсивно поражающие части зданий из органических материалов. Благоприятной для развития Г. д. является положительная т-ра от 5 до 30°, но он не погибает даже и при сильных морозах. Мероприятиями по борьбе с Г. д. являются: а) предохранение органических материалов и возводимых из них конструкций от непосредственного увлажнения атмосферными и др. водами; б) устройство достаточной теплоизоляции и пароизоляции ограждающих конструкций; в) обеспечение систематического высыхания древесины и заполнителей как при возведении зданий и сооружений, так и при их эксплуатации путем создания осушающего режима в конструкциях; г) а н т и с е п т и р о в а н и е, т. е. обработка элементов деревянных зданий и сооружений химическими веществами путем поверхностного увлажнения, обмазки пастами, пропитки под давлением и в горяче-холодных ваннах водными растворами фтористого натрия, креозотовым маслом и т п.

ГРИДЛИК — активное сопротивление величиной 1—3 *мгом*, соединяющее сетку *электронной лампы* и катод, в сочетании с разделительным конденсатором, через к-рый подается переменное напряжение на сетку лампы. Применяется во мн. детекторных, генераторных и усилительных схемах для устранения явления «самозапирания» электронных ламп от скапливающихся на сетке отрицательных зарядов, для подачи необходимого напряжения смещения на сетку.

ГРИФОН — скульптурное изображение сторожевого мифического животного — крылатого льва с орлиной головой.

ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ (р е п р о д у к т о р) — прибор, преобразующий электрические колебания в звуковые. Г. бывают: 1) э л е к т р о м а г н и т н ы е с катушкой, по к-рой проходит пребразуемый ток, и якорем, передающим возникающие в нем под действием этого тока колебания мембране; 2) э л е к т р о д и н а м и ч е с к и е, в к-рых преобразуемый ток проходит по проводнику или катушке, находящимся в магнитном поле постоянного магнита и колеблющимся от взаимодействия этого поля с током, и 3) э л е к т р о с т а т и ч е с к и е. Наибольшее распространение получили электродинамические Г. По способу передачи звука Г. бывают р у п о р н ы е и б е з р у п о р н ы е (со специальной мембраной — д и ф ф у з о р о м).

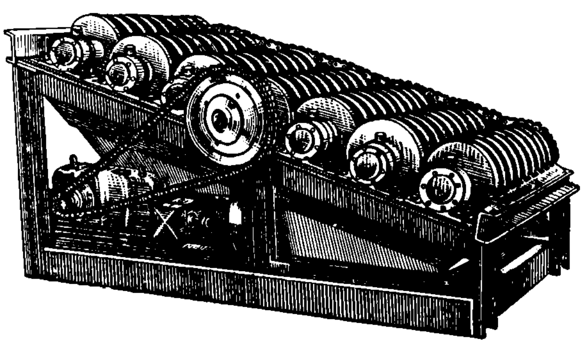
ГРОМКОСТЬ — ощущение, к-рое получает наше ухо, когда оно воспринимает энергию поступающих в него звуковых волн. Г. *звука* не следует смешивать с силой звука; инфра- и ультразвуки характеризуются вполне определенной энергией, следовательно, обладают вполне определенной силой звука, но Г. их равна нулю, т. к. они не воспринимаются ухом. Г. является сложной функцией силы и частоты звука. Для измерения Г. вводится понятие у р о в н я г р о м к о с т и, т. н. громкость синусоидального тона в 1000 *гц*, имеющего такую же Г., как и исследуемый звук. Уровень Г. измеряется в единицах, называемых ф о н а м и. Уровень Г. громкого разговора на близком расстоянии равен 80 фон, уровень шума самолета на расстоянии 1 *км* равен 72 фон.

ГРОМООТВОД — см. *Молниеотвод*.

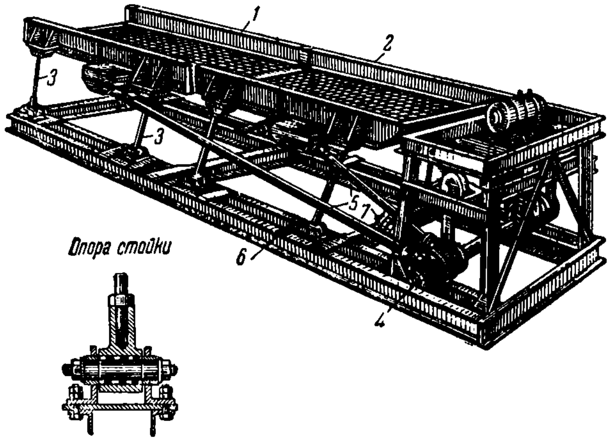
ГРОТ-МАЧТА — см. *Рангоут*.

ГРОХОТ — машина для сортировки по крупности зерен руд, твердого топлива, гравия, щебня и др. сыпучих материалов путем пропуска их через колосниковые решетки и сита с отверстиями различных форм и размеров. Различают колосниковые, плоские качающиеся и барабанные Г.

К о л о с н и к о в ы е Г. имеют неподвижные, качающиеся или вращающиеся (валковые Г.) колосники. На фиг. 1 дан общий вид валкового Г. П л о с к и е к а ч а ю щ и е с я г и р а ц и о н н ы е и и н е р ц и о н н ы е Г. имеют горизонтально или наклонно расположенные друг над другом штампованные решета или плетеные проволочные сита. Качающимся Г. качания сообщаются эксцентриковыми механизмами. На фиг. 2 изображен Г. с эксцентриковым механизмом: *1*, *2* — короба с ситами, *3* — шарнирные опоры, *4* — эксцентриковый вал, *5* — шатуны, *6* — рама, *7* — амортизационные пружины. Инерционным Г. придаются колебательные движения, вызываемые центробежными силами инерции, возникающими при вращении неуравновешенных шкивов (дебалансов), укрепленных в вибрирующих механизмах. Общий вид виброинерционного Г. дан на фиг. 3. У б а р а б а н н ы х Г. рабочими поверхностями служат барабан с секциями по длине или



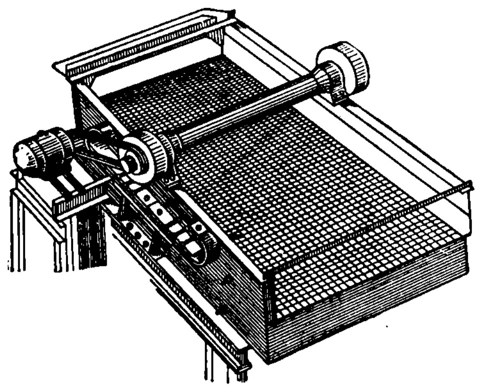
Фиг. 1.



Фиг. 2.

несколько концентрических, наклонно или горизонтально установленных медленно вращающихся цилиндрических или конических барабанов с отверстиями. Вследствие громоздкости и малой производительности Г. этого типа имеют крайне ограниченное применение.

Колосниковые Г. применяются для предварительной и грубой, плоские качающиеся и гирационные — для



Фиг. 3.

средней и инерционные — для мелкой и сухой сортировки. Кроме того, последние два вида Г. применяются для мокрой сортировки, обезвоживания и дешламации.

ГРОХОЧЕНИЕ — процесс разделения смеси минеральных зерен разных размеров на классы по крупности, осуществляемый на *грохотах* или ситах — решетах. Материал, к-рый при Г. проходит через отверстия сита или решета, наз. н и ж н и м к л а с с о м или п о д р е ш е т н ы м продуктом, а материал, остающийся на сите или решете, наз. в е р х н и м к л а с с о м или н а д р е ш е т н ы м продуктом. Г. бывает сухое или мокрое.

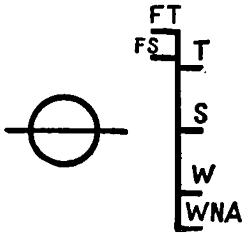
В зависимости от цели Г. различают: 1) с а м о с т о я т е л ь н о е Г., применяемое для получения конечного товарного продукта с определенным зернистым составом; 2) в с п о м о г а т е л ь н о е Г., имеющее целью подготовить полезное ископаемое к обогащению; 3) и з б и р а т е л ь н о е Г., применяющееся как способ обогащения полезного ископаемого, отдельные компоненты к-рого различаются по крупности или форме зерен и м. б. разделены на основе этих свойств; 4) о б е з в о ж и в а ю щ е е Г., служащее для удаления основной массы воды или водной суспензии при конечной обработке продуктов гравитационного и др. мокрых процессов обогащения.

Г. широко применяется при обогащении полезных ископаемых, в строительном и дорожном деле и др. отраслях пром-сти.

ГРУЖЕНЫЙ РЕЖИМ — определенное положение переключательного устройства автоматического тормоза, устанавливаемого в это положение у груженого вагона. У порожних грузовых вагонов сила нажатия тормозных колодок на одну ось равна 4 *т*. С целью лучшего использования тормозных средств у груженых вагонов тормоза переключают на груженый режим, при к-ром сила нажатия тормозных колодок на ось составляет 6,5—7 *т*.

Соответственно давление сжатого воздуха в тормозных цилиндрах при Г. р. равно 3,5—3,8 *ат*, при порожнем режиме 1,6—1,8 *ат*.

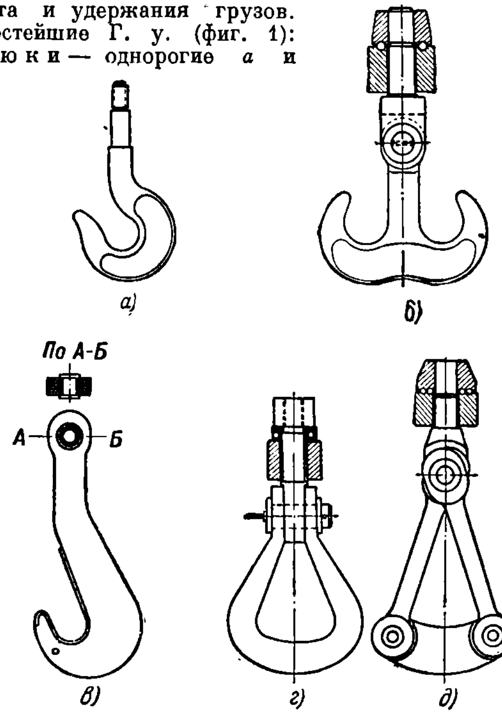
ГРУЗОВАЯ МАРКА — отметка на борте судна, обозначающая наименьшую допустимую величину *надводного борта* в зависимости от условий плавания. Основная Г. м. имеет форму круга (фиг.) с проведенной на уровне центра чертой, соответствующей летнему плаванию в морской воде *S*. Рядом с кругом нанесены отметки для др. условий плавания: *T* — в тропиках, *W* — зимой, *WNA* — зимой в Северной Атлантике; отметки *FS* и *FT* относятся к плаванию в пресных водах летом и в тропиках. Положение Г. м. определяется классификационными обществами (в Советском Союзе — Регистром СССР) в зависимости от размеров и прочности (класса) судна.



ГРУЗОВОЕ УСТРОЙСТВО — совокупность машин на судне для выполнения погрузки и разгрузки судовыми средствами. Г. у. состоит из грузовых *стрел* с *лебедками* или поворотных *грузоподъемных кранов*, иногда в соединении с трюмными транспортерами. На *наливных судах* грузовые операции выполняются насосами через разветвленный г р у з о в о й н е ф т е п р о в о д.

ГРУЗОВОЙ РАЗМЕР — диаграмма, выражающая зависимость между объемным водоизмещением судна и осадкой; применяется на практике для определения изменения осадки судна при расходовании или приеме на борт грузов.

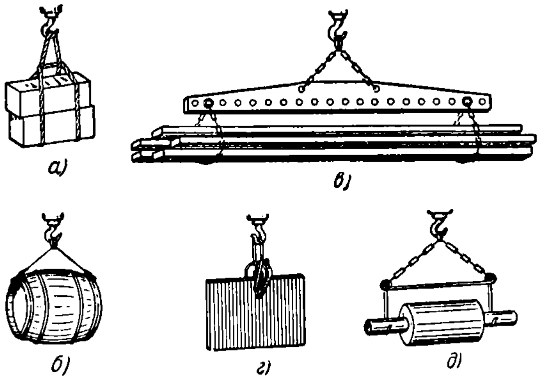
ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ УСТРОЙСТВА — подвешиваемые к подъемному канату или цепи части грузоподъемных машин, служащие для захвата и удержания грузов. Простейшие Г. у. (фиг. 1): к р ю к и — однорогие *а* и



Фиг. 1.

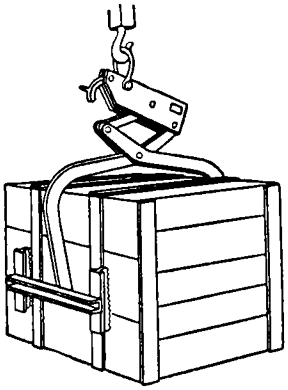
предназначенные для тяжелых грузов, двурогие *б*; для грузов больше 100 *т* — закрытые с к о б ы *г* и *д*.

Крюки и скобы делаются обычно цельнокованными. Для подвешивания тяжелых грузов, нагретых до высокой т-ры, напр. ковшей с жидкой сталью в мартеновских цехах, часто применяют пластинчатые крюки *в*. Для



Фиг. 2.

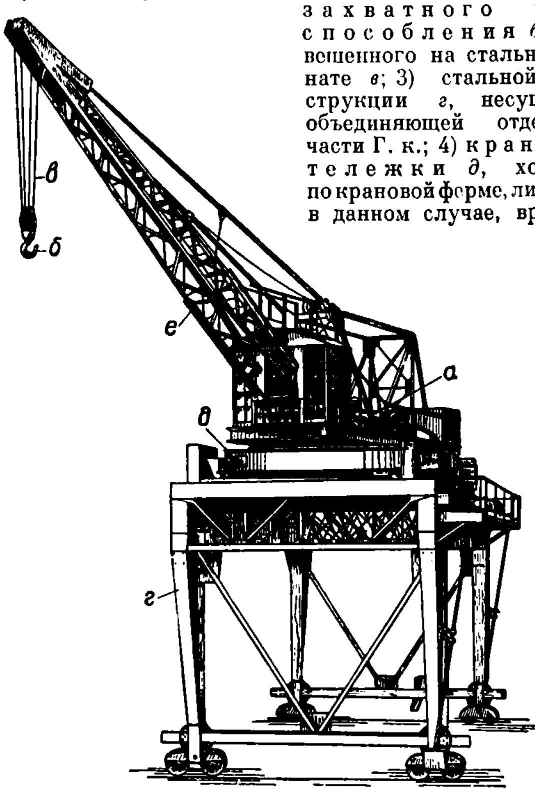
подвешивания грузов к крюкам и скобам применяют стропы — отрезки тросов и цепей (фиг. 2, *а* и *б*), иногда снабжаемые крючками и кольцами. Для подвешивания таких длинномерных грузов, как прокат, лесоматериалы и др., пользуются грузовыми траверсами *в* и *д*. Захват деталей сложной конфигурации производится с помощью различного вида подвесок. При погрузке большого числа однотипных грузов достигают значительной экономии времени применением автоматически действующих захватов (схваты, грузовые клещи), приводимых в действие силой тяжести подвешенного груза, напр. захват для листового металла *г* и захват для ящиков (фиг. 3). Для захвата насыпных грузов применяют *кюбели* и *грейферы*, для массовых стальных грузов и скрапа — *подъемные электромагниты*.



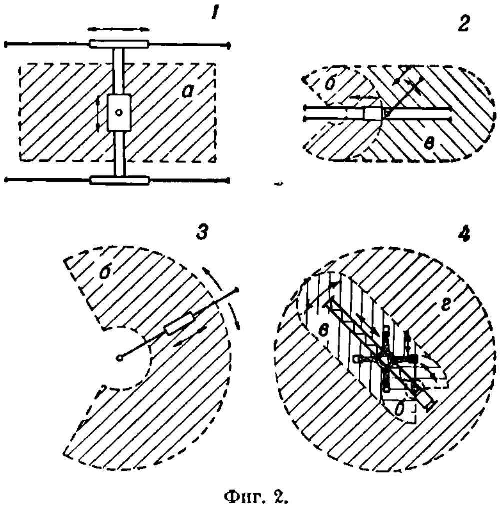
Фиг. 3.

ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ СУДНА — количество грузов в тоннах, к-рое м. б. погружено без ущерба для его безопасности; получается вычитанием из дедвейта весов топлива, запасов и команды. См. *Водоизмещение* и *Вместимость судна*.

ГРУЗОПОДЪЕМНЫЙ КРАН — совокупность механизмов и несущих конструкций, предназначенных для подъема и горизонтального перемещения на небольшие расстояния свободно подвешенных грузов. Г. к. широко используется в качестве основного подъемно-транспортного оборудования на внутризаводском транспорте предприятий металлургической, машиностроительной, химической и др. отраслей пром-сти, в морских и речных портах с целью механизации погрузо-разгрузочных работ, на строительных площадках, а также на многих др. участках. Г. к. состоит из того или иного сочетания следующих конструктивных элементов, к-рые здесь рассматриваются на примере портального электрического Г. к. (фиг. 1): 1) лебедки *а*, осуществляющей подъем груза путем наматывания каната через систему блоков на барабан; 2) грузозахватного приспособления *б*, подвешенного на стальном канате *в*; 3) стальной конструкции *г*, несущей и объединяющей отдельные части Г. к.; 4) крановой тележки *д*, ходящей по крановой ферме, либо, как в данном случае, вращающейся стрелы или укосины *е*, выполняющих горизонтальные перемещения груза; 5) различных механизмов



Фиг. 1.

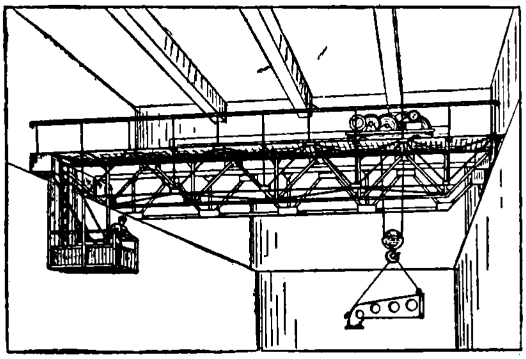


Фиг. 2.

для перемещения всего крана в целом или его отдельных частей; 6) двигателей, приводящих в действие лебедку и др. механизмы. По роду источника энергии различают

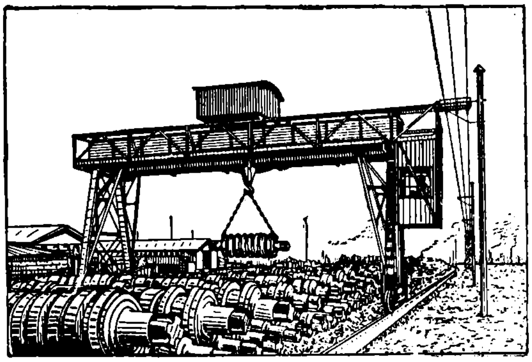
Г. к. электрические, с двигателями внутреннего сгорания, паровые, ручные и пр.

Перенос груза в пределах обслуживаемой краном площади осуществляется (фиг. 2): 1) поступательным перемещением в двух перпендикулярных направлениях (площадь *а* фиг. 2, *1*); 2) поворотом стрелы совместно с радиальным переносом груза путем перемещения тележки или подъема и опускания стрелы (площадь *б* фиг. 2, *2*, *3* и *4*); 3) комбинацией поступательного движения крановой тележки или всего Г. к. с поворотом стрелы (площадь *в* фиг. 2, *2* и *4*), иногда совместно с поворотом всей крановой фермы (площадь *г* фиг. 2, *4*); 4) произвольным перемещением всего Г. к., снабженного стрелой и установленного на безрельсовом ходу.



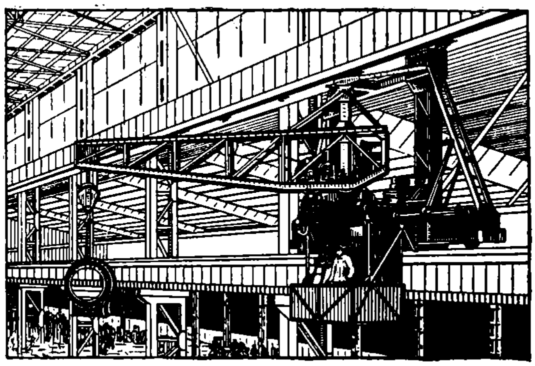
Фиг. 3.

Из Г. к. первой группы (катучих) особенно часто применяются ручные и электрические мостовые краны (фиг. 3), состоящие из простой или двойной горизонтальной балки — моста, лежащего на ходовых тележках, перемещающихся по высокорасположенным подкрановым путям, и из ходящей вдоль моста крановой тележки с подъемным механизмом. Большое распространение имеют однобалочные



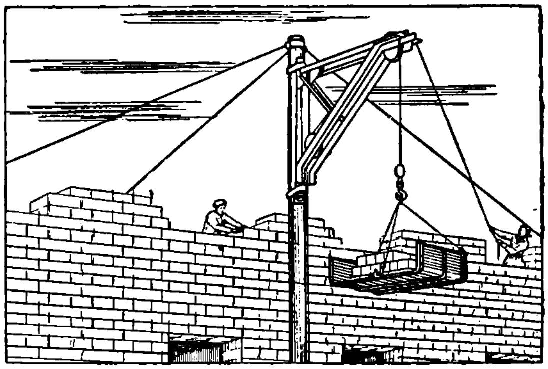
Фиг. 4.

мостовые краны упрощенного типа — кран-балки, козловые (фиг. 4) и полукозловые Г. к., передвигающиеся по наземным подкрановым путям, консольные с неповоротной консольной фермой, по к-рой ходит грузовая тележка. Г. к. консольные не занимают площади цеха, т. к. оба их подкрановых пути расположены высоко друг над другом. Иногда нижний путь лежит на земле, а кран снабжается поворотной укосиной — велосипедные краны. Консольный кран с поворотной укосиной (фиг. 5) объединяет свойства обеих предыдущих конструкций.



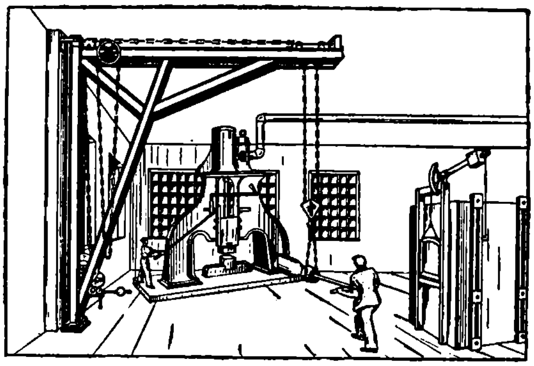
Фиг. 5.

К Г. к. второй группы (поворотным) относятся простейшие краны-укосины (фиг. 6) для



Фиг. 6.

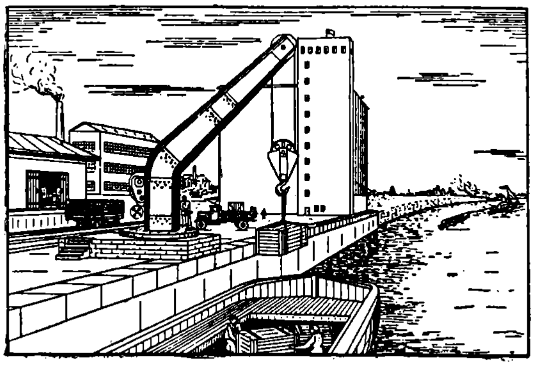
строительных работ и краны на колонне (фиг. 7), применяющиеся часто в кузнечных и литейных цехах.



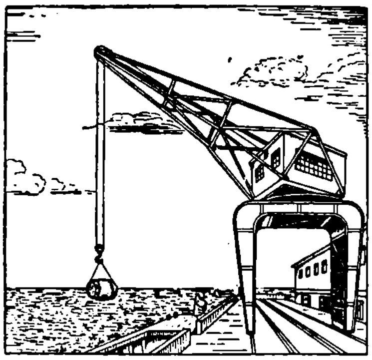
Фиг. 7.

К этой же группе относятся краны-деррик: для строительных работ — с верхней опорой, удерживаемой вантами (вантовый кран-деррик), а для тяжелых

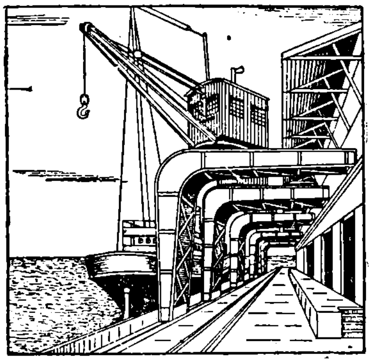
портовых и судостроительных работ — двумя решетчатыми ногами (жестконогий кран-деррик). Поворотные краны на колоннах имеют жесткую укосину неизменного вылета, вращающуюся либо на неподвижной колонне, либо вместе с колонной на опорном кольце. Эти краны часто применяются в качестве портовых (фиг. 8).



Фиг. 8.

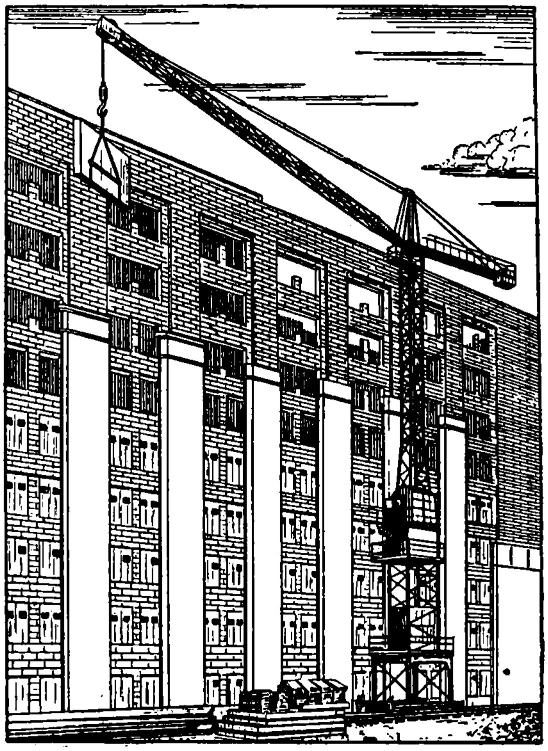


Фиг. 9.

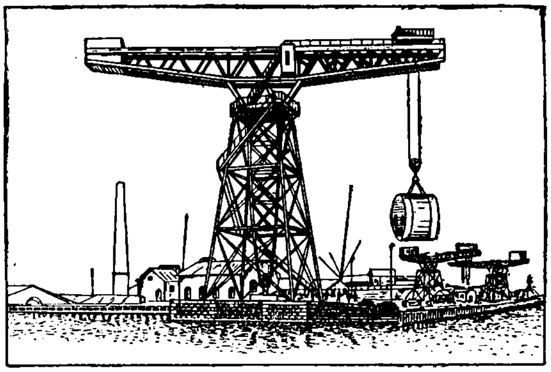


Фиг. 10.

Из кранов третьей группы широко применяются: для работ в портах и на строительстве портальные (фиг. 9) и полупортальные (фиг. 10) Г. к., состоящие из полноповоротной части, вращающейся на опорном кольце, и из неподвижной (фиг. 9) или качающейся (фиг. 10) стрелы. К этому же типу Г. к. относятся: передвижной башенный кран с шарнирно связанной укосиной (фиг. 11) и мощные молотовидные краны (фиг. 12) для судостроительных работ, по горизонтальной полноповоротной ферме к-рых перемещаются крановые тележки; иногда в дополнение к ним по верху этой фермы ходит небольшой стреловой поворотный кран. Железнодорожный кран (фиг. 13) представляет собой поворотный кран, установленный на ж.-д. ходу.

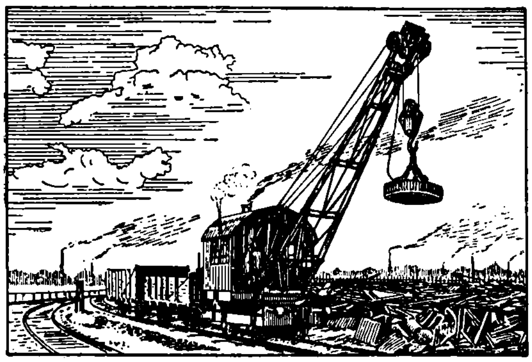


Фиг. 11.



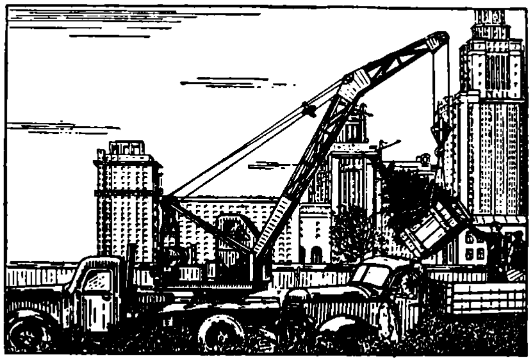
Фиг. 12.

Г. к. четвертой группы широко применяются там, где требуется неограниченный радиус действия. В основном они состоят из поворотного стрелового крана,



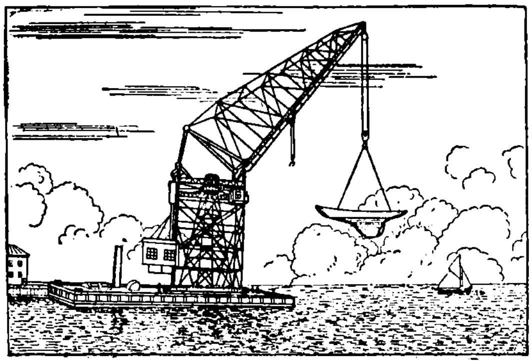
Фиг. 13.

установленного на автомобильном (автокран, фиг. 14), гусеничном или тракторном ходу, на самоходных электро- или автотележках. Для работ на во-



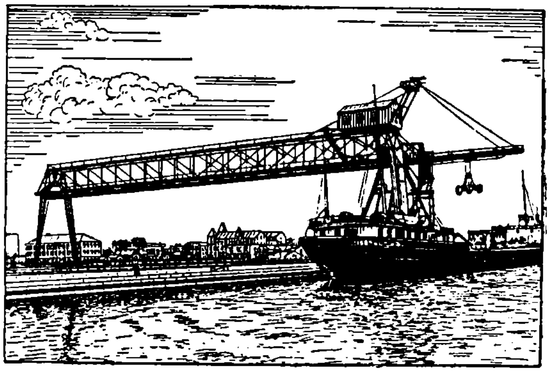
Фиг. 14.

де пользуются **плавучими** кранами (фиг. 15), **кранами-двуногими** — поворотными молотовидными или стреловыми Г. к., поставленными на понтоне. При



Фиг. 15.

строительных работах, открытых горных выработках, лесозаготовительных работах и т. д. применяют **кабельные** краны, состоящие из двух неподвижных или перемещающихся башен-опор с натянутым между ними несущим канатом, по к-рому перемещаются грузовые тележки. Для перегрузки и обслуживания складов массовых грузов (каменный уголь, руда и т. п.) пользуются **мостовыми перегружателями** (фиг. 16). Мостовой перегружатель состоит из консольной мостовой фермы, опирающейся на две высокие ноги и перекрывающей всю глубину склада и разгрузочного ж.-д. или водного фронта. Ноги стоят на ходовых тележках, перемещающихся вдоль складской площади. По крановым путям, проложенным по ферме, ходит грузовая тележка или стреловой поворотный кран с подвешенным на подъемном канате самодействующим



Фиг. 16.

грузозахватным приспособлением, напр. грейфером. Кроме универсальных Г. к., имеется большое к-во специальных кранов для строительных, металлургических, судостроительных, лесозаготовительных, горных и др. работ.

ГРУЗОПОТОК ПРЕДПРИЯТИЯ — пути транспортирования и к-во грузов, перевозимых по этим путям на территории данного предприятия за известный промежуток времени (год, сутки и др.). Г. п. обычно изображается графической схемой, на к-рой пути транспортирования обозначены полосками, ширина к-рых в принятом масштабе соответствует величине Г. п., выраженной в *т*, а цвет или штриховка обозначает характер перевозимых грузов (сырье, полуфабрикаты, топливо, отходы, готовая продукция и др.).

ГРУНТГЕБЕЛЬ — см. *Столярный инструмент.*

ГРУНТОБЛОКИ — строительный материал в форме прямых параллелепипедов длиной 25—38 *см*, шириной 12—18 *см* и высотой 14—21 *см*, изготовляемые из грунтов с добавлением **заполнителей** и **стабилизаторов**.

Основным сырьем для Г. являются: обычные и лессовидные глины, суглинки и нек-рые почвы (черноземные, каштановые и сероземные). В качестве заполнителей применяются: опилки, мякина, дробленые шлаки и пр. К стабилизаторам, придающим **неразмываемость**, относятся: известь, жидкие каменноугольные дегти и др., а придающим **водостойкость** — вязкие дегти, мягкие пеки, битумы и др.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ — см. *Подземные воды.*

ГРУНТЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ — грунты, к-рые являются основанием для фундаментов сооружений. Подразделяются на следующие классы: скальные, полускальные, крупнообломочные, песчаные и глинистые.

Скальные Г. — сцементированные водоустойчивые породы с пределом прочности на сжатие в водо-

насыщенном состоянии не менее 50 *кг/см*^{2} (напр., *гранит, песчаник, известняки*), залегающие в виде сплошного слоя или несмещенных отдельностей.

Полускальные Г.— сцементированные породы с пределом прочности на сжатие в водонасыщенном состоянии меньше 50 *кг/см*^{2} (напр., *мергель*, окремненные глины и т. п.).

Крупнообломочные Г. — несцементированная залежь смещенных обломков (*щебень*, *гравий*) кристаллических или сцементированных осадочных пород, содержащая более 50% по весу обломков больше 2 *мм*.

Песчаные Г.— сыпучие в сухом состоянии, состоящие в основном из частиц размерами от 0,15 до 5 *мм*, с содержанием глинистых частиц (размером мельче 0,005 *мм*) не более 5%.

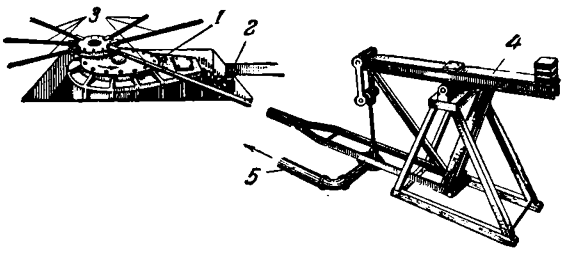
Глинистые — связные Г. с., к-рые в зависимости от содержания глинистых частиц размером мельче 0,005 *мм* наз. тяжелой глиной, если глинистых частиц более 60%, глиной — при 60—30%, суглинком — при 30—10% и супеском — при 10—5%.

ГРУППОВОЙ ПРИВОД — 1. См. *Привод*.

2. Установка для приведения в действие группы *глубинных штанговых насосов*. Г. п. бывают кривошипного и эксцентрикового типа.

Г. п. кривошипного типа представляет собой шатунно-кривошипный механизм, в к-ром шатун шарнирно соединен с маятником, имеющим верхнюю опору качания. Качание маятника передается системе полевых тяг, а от последних — приводным качалкам, устанавливаемым у устьев скважин.

В Г. п. эксцентрикового типа (фиг.) на вертикальном валу наглухо насажено большое коническое зубчатое колесо *1* (на фиг. закрыто кожухом), сцепленное с шестерней, насаженной на горизонтальном приводном валу *2*. На вертикальном валу установлен *эксцентрик*, бугель к-рого имеет ряд отверстий по окружности для присоединения полевых тяг *3*, идущих к отдельным скважинам. При вращении эксцентрика в горизонтальной плоскости каждая точка кольца, насаженного на эксцентрик, совершает возвратно-поступательное движение в той же плоскости; такое же движение совершают и полевые тяги, присоединенные к кольцу и передающие движение отдельным прицепным качалкам *4*. Качалка приводит в действие глубинный насос, подающий жидкость в выкидную линию *5*.



Длина хода тяг равна двойной величине эксцентриситета диска.

Г. п. устанавливается в центре обслуживаемых им нефтяных скважин. Г. п. кривошипного типа может обслуживать одновременно четыре прицепные качалки, а Г. п. эксцентрикового типа — от 12 до 24 качалок.

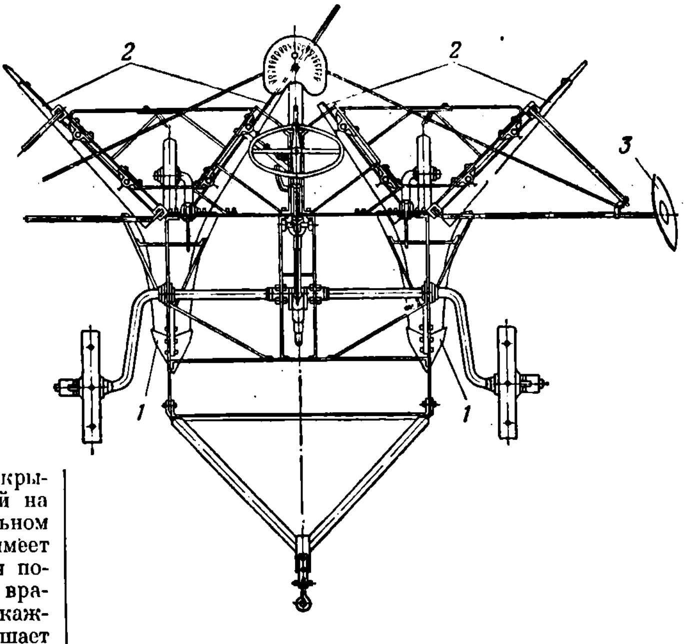
ГРУППОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР — см. *Трансформатор*.

ГРУША — дерево высотой до 17 *м*, растет в диком состоянии в средней и южной части СССР, в Крыму и на Кавказе. Древесина краснобурая, твердая и крепкая, плотная, объемный вес 0,70, хорошо режется во всех направлениях, не коробится, прекрасно полируется; протравленная в черный цвет имитирует *черное дерево*.

Применяется для изготовления духовых инструментов, чертежных линеек, в столярном, токарном и резном деле.

ГРЯДИЛЬ — см. *Плуг*.

ГРЯДЫ — обработанный участок земли прямоугольной формы шириной 60—110 *см* и произвольной длины. Смежные Г. отделяются друг от друга дорож-



ками шириной 35—50 *см* для возможности ухода за посеянными или посаженными растениями. Высота Г. обычно составляет 15—25 *см*; в условиях близкого залегания грунтовых вод высота Г. повышается до 50 *см*. Нарезка Г. на вспаханном поле производится окучником на тракторной или конной тяге или специальным грядоделателем (фиг.), рабочими органами к-рого являются: корпуса-окучники *1* и расположенные по обеим их сторонам выравниватели *2*. Корпуса-окучники образуют борозды, а выравниватели разравнивают поднятую окучниками почву по всей ширине. Г. чаще всего применяются в овощеводстве. Для управления трактором при нарезке гряд на грядоделателе устанавливаются маркеры *3*. См. *Следоуказатель*.

ГРЯЗЕВАЯ КИСЛОТА — смесь плавиковой и соляной кислот, применяемая в нефтепромысловом деле для обработки призабойных зон скважин с целью растворения глинистых, цементных и др. труднорастворимых частиц.

ГРЯЗЕВИК — условное название элемента парового котла, находящегося в самой его нижней части. У котлов малой и средней производительности грязевик выполнен в виде барабана сравнительно небольшого диам. *Продувка котлов* производится из грязевика.

ГРЯЗЕВЫЕ (БУРОВЫЕ) НАСОСЫ — горизонтальные поршневые насосы двойного действия, обеспечивающие циркуляцию *глинистого раствора* при *бурении скважин*. Насос состоит из двух или трех параллельно работающих цилиндров. Насосы изготовляются с диаметром поршня до 200 *мм* и длиной хода до 450 *мм* со сменными втулками и поршнями. Максимальное рабочее давление этих насосов при наибольшем диаметре поршня 65 *ат*, а при малом — 150 *ат* и более.

ГРЯЗЕУЛОВИТЕЛЬ — приспособление для улавливания *шлака* и частиц кирпича при разливке стали сифонным способом. Грязеуловитель устанавливается между центровыми литниковыми каналами и *изложницей*. См. также *Разливка стали*.

ГУАЯК — см. *Бакаут*.

ГУБЧАТАЯ ПЛАТИНА — платина с порами микроскопического размера, получаемая в процессе рафинирования сырой платины, а также прокаливанием хлороплатината аммония. В пламени гремучего газа Г. п. переплавляется в плотную массу. Г. п. обладает способностью поглощать газы в значительных к-вах. Г. п. применяется как катализатор (см. *Катализ*) во многих хим. процессах. Каталитическое действие Г. п. связано с ее развитой поверхностью.

ГУБЧАТАЯ РЕЗИНА — резина, получаемая путем введения в резиновую смесь газообразующих веществ, к-рые, разлагаясь при т-ре вулканизации, выделяют газы, образующие поры по всей массе резины. В качестве газообразующих веществ применяют углекислый аммоний, двууглекислую соду, смесь азотистокислого натрия и хлористого аммония и др. Г. р. имеет поры или ячейки, сообщающиеся между собой, поэтому Г. р. может сжиматься и впитывать воду. Г. р. применяется в виде туалетной губки, а также как амортизационные прокладки в автомобилях и для др. целей.

Ячеистая, или пенистая, резина имеет мелкие, разобщенные поры или ячейки, заполненные газами (обычно азотом). Ячеистая резина имеет уд. в. 0,09—0,12; теплопроводность ее 0,00009. Она находит применение как тепло- и звукоизоляционный материал. Ячеистый эбонит получается в виде твердых, пористых и легких пластин (1 $м^3$ весит 50—65 *кг*), используемых для изоляции в холодильном деле, пр-ве спасательных и переправочных средств, обивке переборок в гидропланах и для др. целей.

ГУБЧАТОЕ ЖЕЛЕЗО — пористое весьма чистое железо, получаемое путем непосредственного восстановления окислов железа, содержащихся в руде, твердым углеродом или окисью углерода. Г. ж. используется при изготовлении специальных сортов стали.

ГУДРОН — неочищенные нефтяные остатки. Масляный Г. — остаток после перегонки масляной нефти. Свойства масляного Г. зависят от качества исходной нефти и полноты отгонки. Применяется для смазки грубых механизмов и как добавка к дистиллатным цилиндровым маслам. Парафиновый Г. — остатки после перегонки парафинистой нефти. Применяется для приготовления колесной мази, как грубая смазка. Кислый Г. — отброс, получаемый после кислотной очистки нефтепродуктов. Г. используется как сырье для пр-ва нефтяного битума. См. *Битумы*.

ГУДРОНАТОР — машина для обработки дорожных одежд битуминозными материалами путем их разлива под давлением. Г. состоит из бака или цистерны для битуминозного материала, насоса и распределительного механизма, равномерно разливающего его по поверхности дороги при перемещении Г. вдоль нее. По способу передвижения и размерам Г. разделяются на ручные, прицепные и самодвижущиеся (автогудронаторы).

ГУКА ЗАКОН — закон, устанавливающий прямую пропорциональность между нагрузкой и вызванной ею деформацией. На опыте оправдывается для большинства упругих тел, но лишь до известного предела загружения. Наивысшее напряжение, до к-рого Г. з. справедлив, наз. *пределом пропорциональности*.

Различают Г. з.: 1) при растяжении-сжатии и 2) при сдвиге. По первому нормальное напряжение σ пропорционально относительному удлинению ε, т. е. $\sigma = E\varepsilon$, где E — коэф. пропорциональности, называемый модулем упругости при растяжении. По второму касательное напряжение τ пропорционально углу сдвига γ и равно $\tau = G\gamma$, где G — модуль упругости при сдвиге. Модули E и G определяются для каждого рода материала из опыта, характеризуют меру жесткости материала и имеют размерность напряжения (*кг/см²* или *кг/мм²*). Для большинства материалов $G \approx 0{,}4E$. Для стали $E \approx 2 \cdot 10^6$ *кг/см²*, для чугуна и меди $1 \cdot 10^6$ *кг/см²*, для дерева 10^5 *кг/см²* и т. д.

ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА — вещества кислотного характера непостоянного состава — темнобурые, аморфные, богатые углеродом. Образуются при разложении аэробными бактериями отмершей растительности. Содержатся в почвах, торфяниках, бурых углях.

ГУММИРОВАНИЕ — **1.** Покрытие аппаратов, трубопроводов, центрифуг и т. п. резиной. В качестве покрытий применяют мягкую *резину* и *эбонит*. Рабочая т-ра резинового покрытия (обкладки) хим. аппаратуры не д. б. выше 80°. При применении химически активных растворов она снижается до 50—40°. Эбонитовые покрытия стойки при 50—60°. Покрытие резиной выдерживает на холоду действие 40—50%-ного раствора серной и плавиковой кислоты, соляной и органических кислот любой концентрации, но оно нестойко против действия азотной кислоты. Сцепление резины с металлической поверхностью обеспечивается при помощи специального резинового клея.

2. Покрытие обратной стороны марок, этикеток и пр. клеящим веществом — гуммиарабиком, *декстрином* и др.

3. В обувном пр-ве — подготовка полотна для склейки стелек, заключающаяся в многократном нанесении на его поверхность слоя резинового клея и просушке каждого слоя для удаления растворителя и обеспечения лучшего проникновения клея в ткань. Обычно Г. подвергается полотно в рулонах, а затем производится его раскрой по размерам стельки.

ГУМУС — см. *Перегной*.

ГУРТ — профилированная или орнаментальная резная тяга на ребрах *сводов*, а также обрамления (мелкие тяги) на фасадах. В отличие от *нервюр* Г. носит декоративный характер.

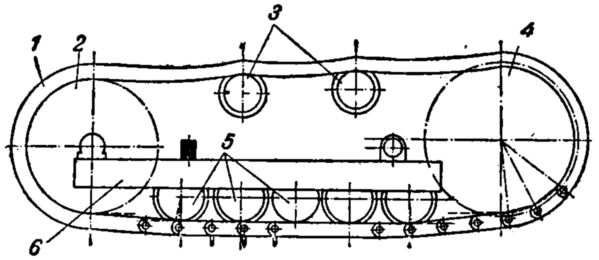
ГУСЕК — вогнуто-выпуклый архитектурный венчающий *облом*. Перевернутый Г.— поддерживающий облом.

ГУСЕНИЦА (гусеничная цепь) — часть *гусеничного движителя* трактора, *танка* или *полугусеничного автомобиля*, представляющая собой бесконечную цепь, состоящую из шарнирно соединенных между собой звеньев (траков). Г. могут быть металлические и резинометаллические.

Металлические Г. могут быть с разборными и неразборными звеньями, а резино-металлические Г.—шарнирными или бесшарнирными. По типу зацепления звеньев с ведущим колесом (звездочкой) различают Г. с цевоч-

ным или гребневым зацеплением. Для увеличения сцепления с грунтом звенья Г. снабжаются *шпорами*.

ГУСЕНИЧНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ — поддерживающий и ведущий механизм гусеничных машин (тракторов, танков и др.). Применение Г. д. позволяет получить малое удельное давление на грунт и хорошее сцепление с грунтом, что обеспечивает высокие тяговые качества машин и возможность движения по бездорожью. Г. д. был изобретен русским механиком-самоучкой Ф. А. Блиновым в 60—70 гг. прошлого века.



Г. д. (фиг.) состоит из *гусеницы* (гусеничной цепи) *1*, натяжного колеса-ленивца *2*, поддерживающих катков *3*, ведущего колеса-*звездочки* *4*, опорных катков *5* и рамы *6*.

ГУТТАПЕРЧА — вещество, близкое к каучуку; представляет собой твердую кожистую массу от светло- до темнобурого цвета, уд. в. 0,96—0,99. При нагревании до 35° становится мягкой и пластичной, при 90° — липкой и при 130° плавится. Прекрасно сохраняется в морской воде, не поддается действию щелочей, слабых кислот. Растворяется в сероуглероде, хлороформе и при легком нагревании в бензине. Вулканизируется. Добывается из млечного сока гуттаперчевого дерева, растущего на островах Малайского архипелага. Г. находится также в листьях китайского гуттаперчевого дерева — э й к о м и и, разводимого в СССР, и в коре корней б е р е с к л е т а, кустарника, произрастающего в лиственных лесах. Эйкомия и бересклет служат источниками добычи Г. в СССР.

Основное применение Г. (в невулканизированном виде) — изоляция подземных и морских кабелей. В вулканизированном виде Г. применяется для кислотоупорной аппаратуры, передаточных ремней, хирургических инструментов, в зубоврачебном деле и в виде эбонита.

ГУТТАПЕРЧЕВОЕ ДЕРЕВО — крупное дерево, разводимое в Индии и на островах Малайского архипелага. При надрезе в коре дает млечный сок, быстро застывающий на воздухе. Собранные куски сминаются в воде в более крупные массы (в 10—20 *кг*) и представляют сырую г у т т а п е р ч у.

ГЭС — **1.** Сокращенное название гидроэлектрической станции.

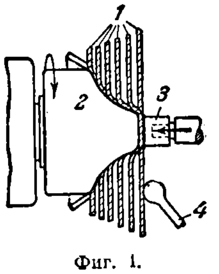
2. Сокращенный термин «Государственная электрическая станция», принятый в технической литературе и в официальных документах.

ГЭЦ — сокращенное название гидроэлектроцентрали — гидростанции, работающей в крупной электроэнергетической системе, воспринимающей и регулирующей ее основную нагрузку.

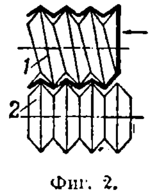
Д

ДАВИЛЬНИК — см. *Давильные работы*.

ДАВИЛЬНЫЕ РАБОТЫ — пр-во из листового металла полых изделий, имеющих форму тел вращения, путем постепенного обжатия на вращающейся форме патрона или модели. На фиг. 1 изображена схема выдавки абажура. Заготовка *1* прижимается к вращающемуся патрону *2* вращающейся головкой *3* и формуется постепенным обжатием посредством д а в и л ь н и к а *4*. Выдавка резьбы (фиг. 2) производится на вращающемся патроне с резьбой *1* путем нажатия роликов *2*. Аналогичным способом изготовляют гибкие металлические трубы.

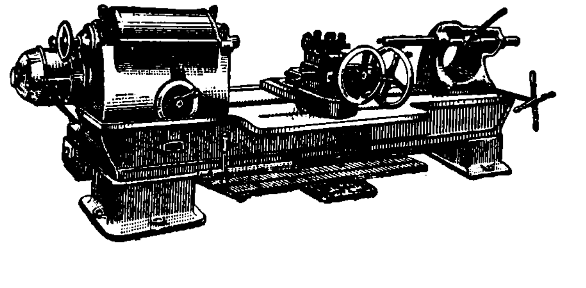


Фиг. 1.



Фиг. 2.

ДАВИЛЬНЫЙ СТАНОК — род простого токарного станка, приспособленного для *давильных работ* (фиг.). Д. с. состоит из станины, на к-рой установлена передняя бабка, несущая шпиндель, задняя бабка с прижимом и подручник с упорами для давильных роликов и др. инструмента. Д. с. бывают ручные, у к-рых инструмент нажимают и ведут вручную, и механические — с механизированным направлением инструмента. Наиболее рациональны механические Д. с., обеспечивающие



большую производительность, особенно в условиях серийного и массового пр-ва.

ДАВЛЕНИЕ — нормальная составляющая силы взаимодействия двух тел или воздействия одной части тела на другую. В технических вычислениях измеряется в тоннах, килограммах, стенах и т. п.

Д. характеризуется н а п р я ж е н и е м, т. е. величиной нормальной силы, отнесенной к единице площади, подверженной взаимодействию. В технических вычислениях напряжение силы давления измеряется в *кг/м*², *кг/см*² и т. п. В капельных жидкостях и газах

напряжение давления, соответствующее 1 *кг/см*², часто называют технической атмосферой. В системе CGS единицей Д. служит бар, равный 1 *дн/см*². В метеорологии баром называют величину, в миллион раз большую. В системе MTS (метр, тонна, секунда) единицей Д. служит пьеза, равная 1 *сн/м*².

Величину Д. в жидкостях характеризуют еще и высотой столба жидкости, создающего Д. своим весом, равное измеряемому. Для измерения давления применяют *манометры*, а также электрические и комбинированные приборы. Приборы, служащие для измерения атмосферного давления, наз. *барометрами*.

Гидромеханическое Д.— давление в какой-либо точке жидкости. Разделяется на: гидростатическое Д. — давление в какой-либо точке покоящейся жидкости; гидродинамическое Д.— давление в какой-либо точке движущейся жидкости. В отличие от гидростатического гидродинамическое Д. зависит от направления, в к-ром оно измеряется.

Превышение гидромеханического Д. над атмосферным наз. избыточным давлением. Недостаток до атмосферного наз. вакуумметрическим Д. или разрежением.

Динамическое Д. — условное наименование кинетической энергии движущейся частицы жидкости, отнесенное к единице ее объема:

$$\frac{\rho v^2}{2}\left[\frac{кг \cdot м}{м^3} \longrightarrow \frac{кг}{м^2}\right],$$

где ρ — плотность, т. е. масса жидкости, отнесенная к единице объема, и v — скорость.

Иногда под динамическим Д. подразумевают значение кинетической энергии движущейся частицы, но отнесенное к единице ее веса:

$$\frac{v^2}{2g}\left[\frac{кг \cdot м}{кг} \longrightarrow м\right].$$

В этом случае оно измеряется в метрах столба соответствующей жидкости. В *гидравлике* эту величину называют скоростным *напором* или скоростной высотой.

ДАВЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЕ И ИЗБЫТОЧНОЕ — см. *Абсолютное давление* и *Избыточное давление*.

ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА — гидростатическое давление, оказываемое воздухом на находящиеся в нем тела. Д. в. можно измерить высотой ртутного столба в барометре. При высоте ртутного столба в 760 *мм* давление воздуха при 0° С равно 1,033 *кг/см*². Д. в. убывает с высотой, на чем основано барометрическое измерение высот.

ДАВЛЕНИЕ ВПРЫСКА — давление, под к-рым топливо через форсунку впрыскивается в *камеру сгорания* двигателей внутреннего сгорания с внутренним смесеобразованием.

У двигателей с воспламенением от сжатия наибольшее Д. в. (до 1400 *кг/см*²) имеют двигатели непосредственного впрыска, т. к. у них нет интенсивного завихрения воздуха. У двигателей с разделенными камерами Д. в. значительно ниже (125÷250 *кг/см*²), т. к. у них рассеивание и распределение топлива в объеме камеры сгорания облегчаются вихрем воздуха, образующимся при перетекании его вместе с топливом из камеры в основную камеру сгорания. У двигателей со впрыском легкого топлива, работающих с зажиганием от искры, Д. в. невелико (60÷100 *кг/см*²).

ДАВЛЕНИЕ ГОРНОЕ — механическое воздействие вмещающих пород на крепь подземной горной выработки (см. *Крепь горная*). Проявляется в результате проведения выработки, всегда нарушающей существующее в нетронутом массиве напряженное равновесие пород. Вокруг выработки происходит концентрация напряжений сжатия, растяжения и сдвига, превосходящих обычно предел упругости, вследствие чего образуются пластические деформации и трещины. В результате пересечения трещин выпадают куски породы, происходят обвалы выработок, если последние плохо закреплены. Если породы имеют возможность свободно обрушиваться (при отсутствии крепи), то в кровле выработки образуется свод естественного равновесия пород.

ДАВЛЕНИЕ ПАРА (стандартизованное) — *давление* пара в паросиловых установках и технологических агрегатах, принятое в основу их расчета и конструирования. Паровые котлы строятся на следующее давление пара (в *ати*): 8,0 (насыщенный пар), 13,0 (насыщенный или перегретый пар 250—350°), 16,0 (перегретый пар 350—375°), 39,0 (450°), 100 (510°) и 175 (550°). Опытные образцы паровых котлов имеют давление 300 *ата* (600°). Паровые турбины строятся на давление пара 15 (350°), 29 (400°), 35 (435°), 90 (480—500°) и 170 (550°) *ата*. При этом они могут иметь следующие давления отработавшего или отборного пара: 0,04; 1,2; 3,0; 5,0; 7,0; 10,0; 15,0 и 31,0 *ата*. На эти давления строятся аппараты, потребляющие отборный или отработавший пар.

ДАВЛЕНИЕ ПАРЦИАЛЬНОЕ — давление, к-рое оказал бы газ, входящий в состав газовой смеси, если бы из нее были удалены остальные составные части и газ занимал тот же объем и имел ту же т-ру, что и смесь газов. Общее давление смеси равно сумме Д. п. составляющих ее газов. См. также *Дальтона закон*.

ДАВЛЕНИЕ СГОРАНИЯ — наибольшее давление газов при сгорании топлива в цилиндре двигателя внутреннего сгорания.

У карбюраторных двигателей Д. с. составляет 30—45 *кг/см*²; у дизелей Д. с. выше 50—120 *кг/см*². Это является причиной необходимости выполнения у дизелей деталей кривошипного механизма, рассчитанных на повышенный износ. Между Д. с. и мощностью двигателя прямой зависимости нет.

ДАВЛЕНИЕ СЖАТИЯ — в двигателях внутреннего сгорания максимальное давление воздуха или рабочей смеси в конце хода сжатия.

Так как двигатель внутреннего сгорания работает с *опережением зажигания* рабочей смеси или *опережением подачи топлива*, то практически топливо начинает гореть не при максимально возможном давлении сжатия, а при несколько меньшем.

В газовых турбинах и реактивных двигателях под Д. с. подразумевается давление воздуха (после компрессора), поступающего в камеру сгорания.

ДАЛАМБЕРА ПРИНЦИП — принцип механики, позволяющий решать задачи динамики методами статики и заключающийся в следующем: в любой момент движения тела активные силы и реакции связей уравновешиваются силами инерции. Последние равны произведению массы тела на ускорение и направлены в сторону, обратную ускорению точки. Силы инерции фактически к телу не приложены и с этой точки зрения они являются фиктивными (не существующими). Тем не менее условное введение этих сил весьма полезно, т. к. они позволяют рассматривать систему сил, приложенных к телу, движущемуся с ускорением, как уравновешенную и, следовательно, позволяют свести задачу динамики к задаче статики.

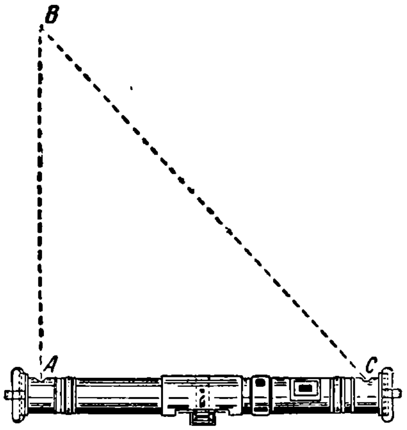
ДАЛЬНЕДЕЙСТВИЕ — см. *Близкодействие*.

ДАЛЬНЕЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ — подача по газопроводам горючих газов к потребителям, расположенным на далеком расстоянии от места получения газа. Высококалорийные, естественные газы подаются на расстояние до 1500 *км*. По пути газопровода устанавливается несколько перекачивающих станций, на к-рых газ сжимается в компрессорах до 20—50 *ати*. Менее калорийные, искусственные газы, полученные в результате *газификации* топлива, транспортировать на столь далекое расстояние нецелесообразно. Эти газы подаются на расстояние не более 300 *км*, т. к. затраты на канализацию газа будут больше, чем при устройстве газогенераторной станции у потребителя и доставке топлива к ней ж.-д. или др. транспортом.

Примером Д. г. может служить подача природного газа из Саратова в Москву или из Дашавы в Киев.

Директивами XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР предусмотрено: «...Увеличить за пятилетие, примерно, на 80 процентов добычу природного газа и попутного нефтяного газа...».

ДАЛЬНОМЕР — оптический прибор для измерения расстояния до местных предметов, сигналов, знаков без непосредственного промера этого расстояния на местности. Кроме звуковых, все известные Д. основаны на решении прямоугольного или равнобедренного треугольника по данным малому углу и противолежащей ему малой стороне. Одна из этих величин в каждом приборе остается постоянной. Д. разделяется на Д. с постоянным углом и Д. с постоянным базисом. У первых определение расстояния сводится к измерению переменного базиса (часть длины рейки). У Д. с постоянным базисом определение расстояния сводится к измерению переменного угла или величины, от него зависящей. По формуле для каждого вида дальномера получается из наблюдений измеряемое расстояние. Обычно Д. конструируется так, чтобы измеренное расстояние прочитывалось без всяких вычислений. В виде примера приводится следующее описание Д., к-рый представляет собой зрительную трубу с окуляром посредине и объективами на



концах (фиг.). При измерении расстояния один конец трубы устанавливается в точке *A*, от к-рой требуется измерить расстояние до цели *B*, а сама труба располагается горизонтально и перпендикулярно к измеряемому отрезку *AB*. Д. дает возможность измерить угол *ABC* — параллакс, под к-рым из точки *B* (цель) видно точно известное расстояние между объективами *AC* (база Д.). Зная параллакс (угол *ABC*) и базу, можно из прямоугольного треугольника *ABC* вычислить искомую дальность *AB*. В Д. вычисление выполняется автоматически одновременно с его наводкой на цель, причем искомое расстояние отсчитывается сразу по шкале.

Д. ф о т о г р а ф и ч е с к и й — оптическое устройство у *фотографического аппарата*, позволяющее определить расстояние от последнего до объекта съемки. В конструкции нек-рых фотографических аппаратов Д. служит для *наводки на фокус*, для чего он сопрягается с механизмом перемещения съемочного объектива.

ДАЛЬТОНА ЗАКОН — закон, устанавливающий, что общее давление газовой смеси равно сумме парциальных давлений (см. *Давление парциальное*) отдельных газов, входящих в эту смесь.

ДАЛЬТОНИЗМ (частичная цветовая слепота) — ненормальное цветоощущение, чаще всего врожденное. Напр., нек-рые дальтоники различают в спектре только желтые и синие цвета; остальные участки спектра кажутся им серыми, в т. ч. они не отличают красного цвета от зеленого.

Испытание на Д. необходимо при допущении, напр., к работе машинистов на паровозе, судовых рулевых, колористов и подобных профессий.

ДАМБА — гидротехническое или дорожное сооружение в виде вала.

Д. называется вал, возводимый с целью воспрепятствовать затоплению низменных мест при разливе реки (береговые Д.) или при осушении и освоении дна неглубоких морских заливов. Д. сооружаются также для изменения направления течения (струенаправляющие Д. и полузапруды). Д. при торфоразработках называется полоса невыработанного торфа, оставляемая для регулировки уровня воды в карьере. Д. для ограждения гаваней и портов наз. *молами* и *волноломами*. См. *Регуляционные сооружения*.

ДАММАР (даммара) — смола, выступающая на коре тропических растений, растущих на Яве, Борнео, Суматре. Д. имеет вид кусочков, зерен или натеков неправильной формы, прозрачных или окрашенных (от бледножелтого до темнокрасного цвета); уд. в. 1,05—1,26. При 75°Д. размягчается, а при 150° превращается в прозрачную жидкость. Д. хорошо растворяется в бензоле, хлороформе и скипидаре, а в спирте и эфире частично. Употребляется Д. для получения особенно блестящих лаков для бумаги, фотографии и т. д.; часто его добавляют к нитроцеллюлозным лакам.

ДАТЧИК — входная часть автоматического или телемеханического устройства, воспринимающая воздействие извне и осуществляющая непрерывное преобразование этого воздействия в вид, удобный для передачи на другие части устройства. Д. реагирует на изменение какой-либо величины (давления, длины, скорости, т-ры и т. д.) и дает соответственные сигналы, позволяющие измерять данную величину или воздействовать на механизмы или приборы, автоматически управляющие работой машины. Эти сигналы могут быть: м е х а н и ч е с к и е, связанные с изменением положения узла или детали; г и д р а в л и ч е с к и е и п н е в м а т и ч е с к и е, зависящие от давления жидкости или газа в замкнутом трубопроводе Д.; о п т и ч е с к и е и э л е к т р и ч е с к и е. Последний род сигналов ввиду его практически неограниченного радиуса действия, отсутствия инерции и легкости превращения в другие виды энергии широко применяется, в частности, при т е л е у п р а в л е н и и машин и установок. Д. являются входным звеном всякого телеизмерительного, телерегулирующего и автоматического устройства.

ДВЕРЬ — часть стены здания, состоящая из проема, *рамы* или коробки, *наличников* и дверного полотна со скобяными приборами, а иногда и фрамуги. Д. подразделяются: а) по назначению и положению — на наружные и внутренние, фасадные и задние, брандмауерные и пр.; б) по числу полотен — на однопольные и двухпольные, одиночные и двойные; в) по материалу — на деревянные, металлические и др. Деревянные дверные полотна делятся на: а) плотничные, изготовляемые на планках, шпонках в наконечник и др.; б) столярные, подразделяемые на: глухие и остекленные, щитовые и филенчатые, с окраской, а иногда фанеровкой. К скобяным приборам относятся: навески (петли), задвижки, замки, щеколды и пр.

ДВИГАТЕЛЬ—машина, преобразующая какой-нибудь вид энергии в механическую работу вращающегося вала, возвратно-поступательно движущегося поршня или поступательно движущегося реактивного аппарата. По виду используемой энергии различают: тепловые Д., использующие энергию сжигаемого топлива; гидравлические Д., в к-рых используется водяной напор; электродвигатели, преобразующие электрическую энергию в механическую работу; ветряные Д., использующие энергию ветра, и др. Тепловые Д. в свою очередь подразделяются на: двигатели внутреннего сгорания, в к-рых топливо сгорает внутри цилиндра двигателя; паровые машины и паровые турбины, в к-рых тепловая энергия получается от сгорания топлива в топках паровых котлов; газовые турбины, имеющие отдельную камеру сгорания, и т. д.

Д. употребляются для приведения в движение рабочих машин (машин-орудий), транспортных устройств и пр. Иногда какой-либо двигатель соединяется непосредственно с генератором, преобразующим механическую энергию вращения в электрическую энергию постоянного или переменного тока. Напр., турбогенератор представляет собой соединение генератора и паровой или газовой турбины; гидрогенератор (гидротурбинный генератор) представляет собой генератор, приводимый гидравлической турбиной.

ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ — тепловой поршневой *двигатель*, в к-ром топливо сжигается непосредственно внутри рабочего цилиндра (в отличие от паровой установки, где топливо сжигается вне двигателя — в топке *парового котла*). В результате сгорания топлива создается давление газа на поршень, поршень перемещается, вследствие чего и совершается механическая работа.

По своему назначению Д. в. с. разделяются на стационарные и транспортные. Так как для работы Д. в. с. не требуется никакого промежуточного агента (каким является, напр., вода в паровой машине), установка в целом получается легкой и малогабаритной. Поэтому Д. в. с. нашли преимущественное распространение на безрельсовом транспорте (на автомобилях, тракторах), на самолетах и судах.

В качестве топлива для Д. в. с. применяются: бензин, спирт, дизельное топливо, горючие газы, а также все виды твердого топлива, к-рые перед поступлением в цилиндры двигателя превращаются в генераторный газ. В соответствии с родом применяемого топлива различаются двигатели тяжелого и легкого *топлива*, а также газовые двигатели.

По принципу осуществления *газообмена* Д. в. с. разделяются на четырехтактные и двухтактные.

Д. в. с. имеют рабочие циклы: со сгоранием при постоянном объеме, при постоянном давлении и смешанный.

По способу получения горючей смеси различают двигатели с внешним (напр., карбюраторные, газовые) и внутренним (напр., дизели) смесеобразованием.

Воспламенение рабочей смеси в цилиндре осуществляется от искры (как в *карбюраторном* и *газовом двигателях*), либо от высокой т-ры сжатого воздуха (как в дизелях), либо от находящейся в камере сгорания раскаленной детали (как в калоризаторных двигателях).

ДВИГАТЕЛЬ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ — *поршневой двигатель*, в к-ром рабочий процесс осуществляется по обе стороны поршня.

У Д. д. д. внутреннего сгорания обязательно д. б. крейцкопф. Для предупреждения прорыва газов шток, соединяющий поршень и крейцкопф, имеет уплотнение при помощи сальника. Для предотвращения перегрева поршень охлаждается водой. Подвод воды осуществляется через шток при помощи шарнирного или телескопического устройства из труб.

Преимуществом Д. д. д. является почти в 2 раза бо́льшая мощность по сравнению с двигателем простого действия той же размерности.

ДВИГАТЕЛЬ ЛЕГКОГО ТОПЛИВА — см. *Карбюраторный двигатель*.

ДВИГАТЕЛЬ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ВПРЫСКА — см. *Камера сгорания*.

ДВИГАТЕЛЬ НИЗКОГО СЖАТИЯ—двигатель внутреннего сгорания, работающий с низкой *степенью сжатия*, у к-рого воспламенение происходит от искры (*карбюраторный, газовый двигатели*) или от раскаленного *калоризатора* (калоризаторные двигатели). Такое название Д. н. с. имеет в отличие от двигателя высокого сжатия, у к-рого топливо воспламеняется от высокой т-ры сжатого воздуха. См. *Двигатель с воспламенением от сжатия*.

ДВИГАТЕЛЬ РЕДУКТОРНЫЙ — электродвигатель, у к-рого в общем корпусе помещена соединенная с ротором и компактно выполненная понизительная зубчатая передача. Последняя работает почти бесшумно, без вибраций и с малыми потерями энергии (к. п. д. передачи достигает 99%). Части редуктора погружены в масло и помещаются в пыленепроницаемом кожухе. Д. р. получают большое распространение в связи с тем, что они позволяют преодолеть основное противоречие, с к-рым сталкивается конструктор электроприводов: наличие высоких скоростей у приводных двигателей (1000—3000 об/мин), с одной стороны, и потребность в низких скоростях рабочего вала у большинства приводимых машин,— с другой. Д. р. оказываются дешевле и экономичнее в эксплуатации, чем тихоходные электродвигатели соответствующего числа оборотов в минуту.

ДВИГАТЕЛЬ С ВНЕШНИМ РОТОРОМ — особое конструктивное исполнение асинхронного короткозамкнутого электродвигателя, отличающееся тем, что на месте ротора помещается внутренний неподвижный статор, вокруг к-рого вращается внешний кольцевой ротор. Двигатель с внешним ротором применяется в специальных типах электропривода (шлифовальные станки, центробежные вентиляторы) и представляет собой удачное объединение двигателя и рабочей машины в одно органическое целое.

ДВИГАТЕЛЬ С ВНЕШНИМ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕМ — двигатель внутреннего сгорания, у к-рого образование рабочей смеси происходит вне рабочего цилиндра, в специальном приборе: если для двигателя используется жидкое топливо (бензин, спирт), — в *карбюраторе*, а если горючий газ (генераторный, светильный), — в *смесителе*. Двигатели, имеющие карбюраторы, наз. карбюраторными, а работающие на газе — газовыми.

В Д. с в. с. зажигание рабочей смеси производится от электрической искры, т. к. для воспламенения рабочей смеси от сжатия пришлось бы применять очень высокую степень сжатия и само горение происходило бы очень жестко (см. *Жесткость сгорания*).

Исключение составляют небольших размеров двигатели (для моделей самолетов), работающие на горючей смеси, в состав которой входит эфир.

Ввиду того, что в Д. с в. с. рабочая смесь сгорает сразу, рабочий цикл таких двигателей носит название цикла со сгоранием при постоянном объеме (в процессе сгорания рабочей смеси перемещение поршня очень мало).

К числу Д. с в. с. относятся также двигатели, работающие со впрыском топлива во впускную трубу.

ДВИГАТЕЛЬ С ВНУТРЕННИМ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕМ — двигатель, у к-рого рабочая смесь образуется непосредственно внутри самого цилиндра. Для осуществления смесеобразования необходимо оборудование двигателя *топливным насосом* высокого давления и форсунками, обычно по одной на каждый цилиндр (см. *Форсунка*). При помощи насоса топливо под давлением 120—1400 *кг/см*² через распыливающие отверстия форсунки впрыскивается (см. *Впрыск топлива*) в рабочий цилиндр в мелко распыленном туманообразном состоянии, где и перемешивается с воздухом.

Д. с в. с. наибольшее распространение получили для работы на тяжелом топливе с воспламенением от сжатия (см. *Двигатель с воспламенением от сжатия*). Д. с в. с. и с зажиганием от искры, работающие на тяжелом топливе, имеют небольшое распространение. Работающие на легком топливе они широко применяются в авиации и наз. двигателями со впрыском легкого топлива.

ДВИГАТЕЛЬ С ВОСПЛАМЕНЕНИЕМ ОТ СЖАТИЯ (дизель) — двигатель внутреннего сгорания, у к-рого топливо воспламеняется от высокой т-ры сильно сжатого воздуха. Отличительной особенностью Д. с в. о. с. является высокая степень сжатия: 12÷18, благодаря к-рой в конце хода сжатия воздух достигает т-ры 550÷600° С, вполне достаточной для воспламенения впрыснутого в него топлива.

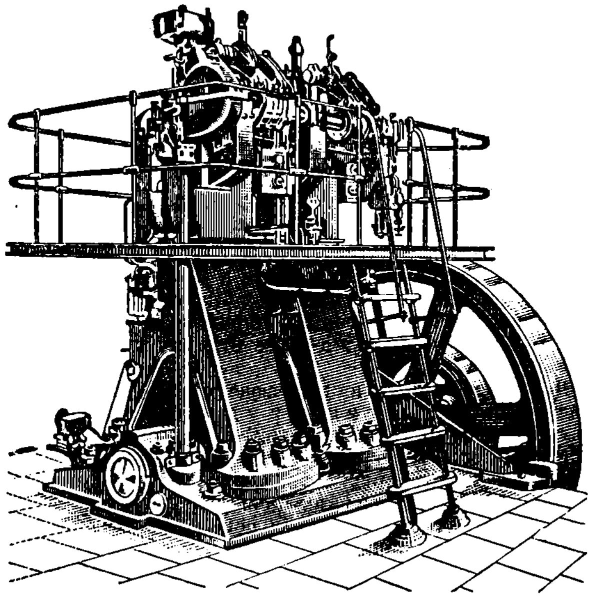
Д. с в. о. с. делаются только с внутренним смесеобразованием, т. к. для воспламенения заранее подготовленной горючей смеси требуется очень высокая степень сжатия и сгорание смеси происходит очень жестко (см. *Жесткость сгорания*).

Топливо в камеру сгорания впрыскивается при помощи *топливного насоса* (с давлением 120—1400 *кг/см*²) через *форсунку*, благодаря чему струя, попадая в сжатый воздух, разбивается на мельчайшие частички, т. е. происходит распыливание топлива. Топливо начинает впрыскиваться за 5÷40° до В. М. Т. (в конце хода сжатия), а продолжительность впрыска составляет 5÷30° в зависимости от к-ва подаваемого топлива. Впрыснутое в камеру сгорания топливо воспламеняется не сразу, а спустя некоторый промежуток времени, называемый периодом запаздывания воспламенения. Это обусловливает высокую жесткость сгорания той части топлива, которая успевает накопиться в камере за период запаздывания воспламенения. Топливом для Д. с в. о. с. служит тяжелое дизельное топливо, обладающее наиболее высоким *цетановым числом*.

Преимуществом Д. с в. о. с. (перед карбюраторными) является высокая экономичность (160—220 *г/л. с. ч.* против 240—300 *г/л. с. ч.*) вследствие высокой степени сжатия, низкая стоимость топлива и его пожарная безопасность.

Д. с в. о. с. применяются в качестве стационарных (фиг.) и транспортных двигателей. Недостатком транспортных двигателей является высокая жесткость сгорания топлива при высоком *давлении сгорания*, а потому повышенный износ двигателя. С целью снижения жесткости и давления сгорания применяются разнообразные камеры сгорания (см. *Камера сгорания*).

Для Д. с в. о. с. очень выгодным является *двухтактный цикл*, т. к. за период продувки цилиндра отсутствует потеря топлива (что происходит у двухтактных



карбюраторных двигателей). Стационарные двигатели часто делаются двухтактными двойного действия.

Стационарный тихоходный Д. с в. о. с. работает по циклу со сгоранием при постоянном давлении. Быстроходный транспортный двигатель работает по смешанному циклу, более близкому к циклу со сгоранием при постоянном объеме. Наибольшее *давление сгорания* у тихоходных двигателей 35÷40 *кг/см*², у быстроходных 40÷120 *кг/см*².

ДВИГАТЕЛЬ С ЗАЖИГАНИЕМ ОТ ИСКРЫ — *двигатель внутреннего сгорания*, у к-рого рабочая смесь зажигается от искры, проскакивающей между электродами свечи. Такое зажигание применяется как у двигателей с внешним смесеобразованием (карбюраторных, газовых), так и с внутренним смесеобразованием при низкой степени сжатия (у нек-рых авиационных двигателей со впрыском легкого топлива).

ДВИГАТЕЛЬ СО ВПРЫСКОМ ЛЕГКОГО ТОПЛИВА — *двигатель внутреннего сгорания* с зажиганием от искры, у к-рого смесеобразование происходит во впускной трубе или в цилиндре двигателя, куда топливо впрыскивается при помощи насоса и форсунки.

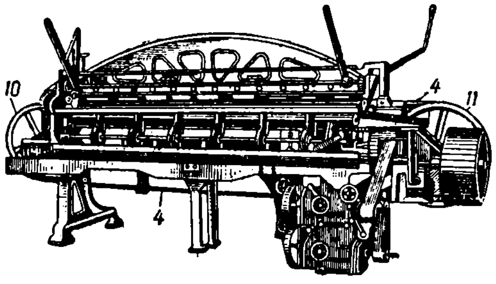
По сравнению с карбюраторными Д. с в. л. т. имеют больший коэффициент наполнения (из-за отсутствия сопротивления карбюратора) и меньшую склонность к *детонации* (из-за сокращения времени пребывания паров топлива в цилиндре до сгорания рабочей смеси). По последней причине Д. с в. л. т. могут иметь более высокую степень сжатия. Недостаток Д. с в. л. т.— сложность устройства для регулирования состава горючей смеси, т. к. топливо и воздух подаются в двигатель раздельно, независимо друг от друга.

ДВИГАТЕЛЬ ТЯЖЕЛОГО ТОПЛИВА — двигатель внутреннего сгорания, работающий на тяжелых погонах нефти, а также на каменноугольной смоле (см. *Двигатель с воспламенением от сжатия* и *Нефтяной двигатель*).

Преимущества Д. т. т. по сравнению с двигателем легкого топлива — сравнительно низкая стоимость и бóльшая пожарная безопасность тяжелого топлива.

ДВИЖИТЕЛЬ — устройство для превращения энергии двигателя в работу, затрачиваемую на преодоление сопротивления движению транспортных средств. Для движения по суше применяются: колеса и *гусеничный движитель*; для движения по воде: *гребные колеса*, *гребные винты*, *водометные движители*; для движения по воздуху: *воздушные винты* и реактивные движители.

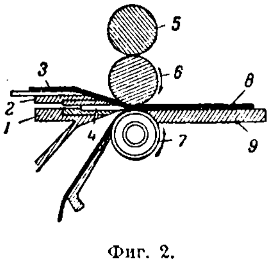
ДВОИЛЬНАЯ МАШИНА — машина кожевенного пр-ва, служащая для распиливания голья или кожи по толщине на два или несколько слоев. Общий вид и



Фиг. 1.

схема наиболее распространенной двоильно-ленточной машины представлены на фиг. 1 и 2.

Основным рабочим органом машины является непрерывно движущийся между двумя направляющими *1* и *2* острый стальной нож в виде тонкой и широкой бесконечной ленты *4*, натянутой на два шкива *10* и *11*. Нож распиливает надвигающуюся на него по столу *9* с помощью транспортирующих валов *6* и *7* кожу (голье) *8*. Опорный вал *5* предохраняет вал *6* от прогиба. Толщина получаемого слоя кожи регулируется специальным приспособлением. Ленточный нож затачивается автоматически во время работы машины.



Фиг. 2.

ДВОЙНАЯ СВЯЗЬ — соединение двух соседних атомов посредством двух единиц сродства. Обозначается двумя чертами или точками. Напр., *этилен* $CH_2{=}CH_2$, окись *азота* N : O. Соединения с Д. с. обладают ненасыщенностью и склонны к реакциям присоединения, уступая, однако, в нек-рых отношениях по реакционной способности соединениям с тройной связью.

ДВОЙНАЯ ТЯГА — вид тяги, когда в голове *поезда* находятся два действующих *локомотива*. Д. т. применяется: а) в качестве постоянной меры для увеличения пропускной способности, а также на трудных участках пути с целью сохранения веса составов, если вес их рассчитан по более легким смежным участкам пути; б) в качестве временной меры при сильно ухудшившихся условиях ведения поезда, напр. при опоздании и т. д.

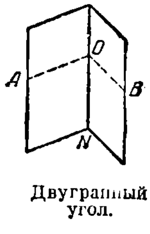
При Д. т. движением поезда управляет машинист первого локомотива (при электровозной и тепловозной тяге тяговыми двигателями управляет один машинист ведущего локомотива). Обычно впереди ставится локомотив, лучше вписывающийся в кривые, более легкий и имеющий тормозной *кран машиниста*, соответствующий тормозам, к-рыми оборудованы вагоны состава.

ДВОЙНОЕ ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ — явление, наблюдающееся при прохождении света через нек-рые кристаллы или др. а н и з о т р о п н ы е т е л а (см. *Анизотропия*). Луч света при этом расщепляется на два луча, распространяющихся с различной скоростью и п о л я р и з о в а н н ы х (см. *Поляризованный свет*) во взаимно перпендикулярных плоскостях. В простейшем случае, напр. в исландском шпате, один из этих лучей, т. н. о б ы к н о в е н н ы й л у ч, подчиняется обычным законам преломления света. Другой— н е о б ы к н о в е н н ы й л у ч подчиняется гораздо более сложным законам. В частности, показатель преломления его зависит от его положения по отношению к *оптической оси* кристалла. Д. л. в одноосном кристалле наблюдается лишь в том случае, когда луч света идет не по направлению оптической оси кристалла. Распространение света по направлению оптической оси происходит обычным образом. В более сложных случаях, в т. н. двуосных кристаллах, ни один луч не подчиняется обычному закону преломления. Д. л. используется при изготовлении *поляризационных призм*.

ДВОЙНОЙ ВИНТОВОЙ КОНВЕЙЕР — секционный переносный винтовой конвейер для штучных грузов. Транспортирующим органом являются две параллельные трубы, вращающиеся в противоположных направлениях и снабженные внешними винтовыми выступами. Д. в. к. применяют для перегрузочных работ при меняющейся трассе движения грузов, напр. при выгрузке мешков с зерном из трюма судна и др.

ДВОЙНЫЕ СОЛИ — см. *Комплексные соединения*.

ДВУГРАННЫЙ УГОЛ — фигура, образованная двумя пересекающимися плоскостями (фиг.). Прямая *MN*, по к-рой эти плоскости пересекаются, наз. р е б р о м, а сами плоскости — г р а н я м и. Д. у. измеряется величиной л и н е й н о г о у г л а *AOB*, образованного прямыми *OA* и *OB*, проведенными перпендикулярно к ребру Д. у.



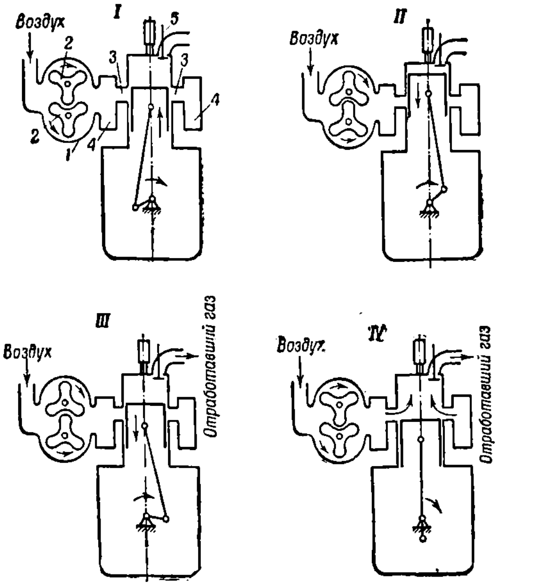
Двугранный угол.

ДВУХОБОРОТНАЯ ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — *плоскопечатная машина* с непрерывно вращающимся печатным цилиндром, делающим два оборота за каждый цикл.

ДВУХПОТОЧНАЯ ТУРБИНА — *паровая турбина*, у к-рой корпус (цилиндр) низкого давления выполнен так, что пар, поступив в него, разветвляется на два противоположно направленных потока.

ДВУХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания, у к-рого рабочий процесс совершается за два хода поршня, т. е. за один оборот коленчатого вала. Двухтактными гл. обр. выполняются

двигатели, работающие с внутренним смесеобразованием, в частности дизели. На фиг. изображена схема работы двухтактного автомобильного двигателя ЯАЗ-204. После заполнения цилиндра свежим воздухом при подъеме поршня к В. М. Т. (*I*) воздух сжимается. Около В. М. Т. впрыснутое топливо воспламеняется и под действием возросшего давления газов поршень опускается вниз (*II*) — происходит рабочий ход. В конце рабочего хода (*III*) открывается выпускной клапан *5*, через к-рый отработавшие газы выходят в атмосферу. При дальнейшем опускании поршень открывает продувочные окна *3*, через к-рые из ресивера *4* в цилиндр входит воздух, сжатый до 1,1—1,5 *ата*. Этот воздух



вытесняет оставшиеся продукты сгорания (происходит продувка) и заполняет весь объем цилиндра (*IV*). При обратном движении поршня к В. М. Т. он закрывает продувочные окна *3* (*I*). В этот же момент закрывается выпускной клапан и находящийся в цилиндре воздух начинает сжиматься. В конце хода сжатия снова впрыскивается топливо, и процесс повторяется.

В нек-рых двигателях выпуск отработавших газов осуществляется не через клапан, а через окна, расположенные, так же как и продувочные, в нижней части цилиндра (см. *Продувка двигателя*).

Воздух для продувки предварительно сжимается продувочным насосом *1* (*нагнетателем*), роторы *2* к-рого приводятся во вращение самим двигателем.

В карбюраторных двигателях при продувке цилиндра горючей смесью часть ее выходит через выпускные окна, что неэкономично. Поэтому карбюраторные двухтактные двигатели строятся лишь на небольшую мощность (мотоциклетные, подвесные для лодок и т. д.), у к-рых абсолютный расход топлива невелик.

По сравнению с четырехтактными двухтактные двигатели обладают тем преимуществом, что они имеют бóльшую литровую мощность, а потому и меньшие удельные габариты. Теоретически при одинаковом литраже и числе оборотов двухтактный двигатель должен иметь мощность, в 2 раза большую, чем четырехтактный. Однако вследствие затраты мощности на нагнетатель (15 % от индикаторной мощности и потери части полезного хода поршня из-за наличия продувочных окон) в действительности мощность двухтактного двигателя больше четырехтактного на 50—70%.

ДВУХТАКТНЫЙ ЦИКЛ — рабочий цикл *двухтактного двигателя* внутреннего сгорания, у к-рого весь рабочий процесс совершается за два такта (т. е. за два хода поршня или за один оборот коленчатого вала): такт с ж а т и я, в начале к-рого заканчивается вытеснение продуктов сгорания и производится заполнение цилиндра свежим зарядом, и такт р а с ш и р е н и я, в конце к-рого происходит выпуск и начинается вытеснение продуктов сгорания из цилиндра.

На фиг. изображена индикаторная диаграмма Д. ц. Тонкими линиями *acyzba* показана теоретическая (расчетная, нескругленная) диаграмма, а толстыми линиями — действительная, снятая и н д и к а т о р о м. Здесь *1—1* — положение поршня, при к-ром открываются выпускные клапаны; *2—2* — момент открытия продувочных окон при движениях поршня к Н. М. Т. и момент закрытия окон и выпускного клапана при обратном движении поршня.

ДЕАЭРАТОР — установка для удаления из питательной воды растворенных в ней газов (кислорода и др.) с целью предотвращения коррозии котлов и *экономайзеров*.

Наибольшее распространение получили термические Д., работающие при давлении 1,15—1,2 *ата* и т-ре 103—104° С. Дегазируемая вода подается в верхнюю часть Д.; стекая вниз, она разбрызгивается при помощи особых приспособлений и выделяет газы.

ДЕБЕНЗИНЕ́ — см. *Поглотительное масло*.

ДЕБИТОМЕР — прибор для замера количества добываемой из нефтяной скважины жидкости (нефти и воды). На нефтяных промыслах в основном применяется Д. системы инж. В. П. Яковлева, монтируемый на крыше замерного чана. С помощью несложного поплавкового приспособления с самописцем Д. автоматически записывает на бумаге кривую наполнения чана в процессе работы скважины.

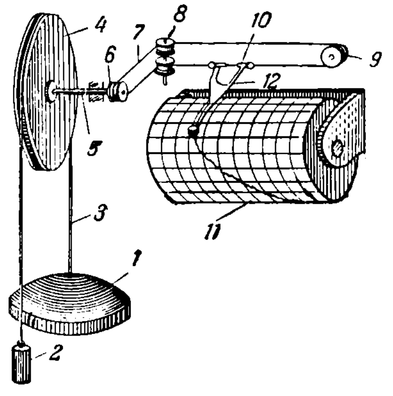


Схема действия Д. изображена на фиг.: *1* — поплавок; *2* — груз; *3* — нить; *4* —ролик; *5* — ось; *6*, *8*, *9* — направляющие ролики; *7* — нить натяжения; *10* — пружина; *11* — барабан; *12* — вилка с пером.

Д. прямого действия с непосредственным показанием дебита скважины нашел небольшое применение на промыслах вследствие больших искажений в показаниях, вызванных вредным влиянием газа, извлекаемого из скважин вместе с жидкостью.

ДЕВИАЦИЯ — отклонение стрелки компаса от магнитного меридиана, возникающее под действием местного судового магнитного поля, обусловленного наличием токонесущих проводников (электромагнитная Д.) и намагничиванием судового железа земным магнетизмом. Так как величина и направление равнодействующей магнитных сил судового корпуса зависят от курса и крена корабля, то знак и величина Д. также изменяются: курсовая Д. зависит от положения судна относительно магнитного меридиана, а креновая Д. — от угла поперечного наклона судна. Величину Д. (ослабление влияния магнетизма судовой стали) уменьшают при помощи располагаемых вблизи компаса постоянных магнитов и масс мягкой стали. Уменьшение электромагнитной Д., возникающей в период работы того или иного возбудителя электромагнитного поля, достигается путем установки специальных катушек, через к-рые пропускается ток.

Знание величины Д. необходимо для прокладки пути судна по карте и назначения компасных курсов.

ДЕГАЗАЦИЯ — совокупность мероприятий, проводимых для обезвреживания отравляющих веществ или удаления их с зараженных объектов. Обезвреживание отравляющих веществ заключается в обработке зараженных объектов дегазирующими веществами, взаимодействующими с отравляющими веществами и образующими при этом безвредные вещества. Удаление отравляющих веществ производится путем смывания их растворителями (керосином, бензином и др.), срезания зараженного слоя почвы или снега, создания условий для быстрейшего испарения отравляющего вещества. Для Д. местности, оружия, боевой техники, обмундирования и т. п. служат дегазационные приборы, к-рые в зависимости от их назначения могут быть передвижными (на конной тяге или на автомашине), либо переносными (ранцевые). К дегазирующим веществам относятся: хлорная известь, двухосновная и двретриосновная соли гипохлорита кальция, хлорамины, сернистый натрий, едкий натр и др.

ДЕГАЗАЦИЯ МЕТАЛЛА — удаление газов из жидкого металла. Достигается перемешиванием металла, энергичным кипением его и отстаиванием, а также с помощью раскислителей, входящих с газами в хим. соединения (см. *Раскисление стали*). Чистота исходных материалов имеет особо важное значение для получения металла высокого качества. Сталь, насыщенная газами, хрупка, имеет пузыри, обладает пониженными эксплуатационными свойствами. См. также *Дегазация чугуна*.

ДЕГАЗАЦИЯ ЧУГУНА — устранение газов из чугуна; достигается присадкой алюминия до 0,1%, а также перемешиванием или отстаиванием металла в ковшах. Основное внимание следует уделять устранению кислорода. Наличие в шихте природно-легированных чугунов (содержащих титан) ведет к раскислению чугуна и значительному уменьшению содержания кислорода. Обычно содержание кислорода в чугуне не превышает 0,015%. См. также *Дегазация металла*.

ДЕГИДРАТАЦИЯ — выделение воды из молекулы, отщепление воды, напр. Д. этилового спирта $C_2H_5OH=C_2H_4+H_2O$ или Д. (обезвоживание) медного купороса, заключающееся в удалении кристаллизационной воды $CuSO_4 \cdot 5H_2O=CuSO_4 \cdot H_2O+4H_2O$. Д. может быть обратимой и необратимой.

ДЕГИДРИРОВАНИЕ — см. *Дегидрогенизация*.

ДЕГИДРОГЕНИЗАЦИЯ (дегидрирование) — реакция отщепления водорода от органического соединения, глубоко изученная акад. Н. Д. Зелинским. *Катализаторы* для Д. — те же вещества, что и для гидрогенизации. Особенно активным катализатором является мелкораздробленный *палладий*. Обычно Д. протекает при более высокой т-ре, чем гидрогенизация. Напр., *циклогексан* при 300° в присутствии никеля отщепляет водород и превращается в бензол. При 180—200° протекает обратная реакция. В технике Д. применяется, напр., для получения ароматических углеводородов. См. *Гидрогенизация*.

ДЕГОТЬ — смесь продуктов термического разложения (сухой перегонки) органических веществ — древесины, каменного угля и пр. По способу получения и исходному сырью Д. разделяются на каменноугольный (коксовый); первичные (полукоксовый, сланцевый, торфяной); древесный и газогенераторный.

Каменноугольный (коксовый) Д. — продукт теплового разложения угля при 900—1100°; густая темнобурая или черная смолистая масса характерного запаха, уд. в. 1,1—1,28. Получается при коксовании угля и пр-ве светильного газа. Выход его в зависимости от т-ры перегонки и содержания летучих веществ в угле составляет 2,2—4,5%. В его состав входят ароматические углеводороды (в т. ч. нафталин — до 12%), фенолы, азотистые соединения — пиридиновые основания. Переработка Д. заключается во фракционной перегонке и хим. очистке погонов. Каменноугольный Д. является основным сырьем в пр-ве красителей, взрывчатых веществ, фармацевтических препаратов, душистых и др. веществ. Твердый остаток — *пек* — применяется для изоляционных составов, дорожных покрытий, асфальтовых лаков, каменноугольных брикетов, в пр-ве толя и т. д.

Д. первичный полукоксовый — продукт сухой перегонки различных твердых ископаемых топлив при 500—600°. Жидкость, окрашенная от желто-красного до темнокрасного цвета, пахнет сероводородом и фенолом; уд. в. — около единицы. Наибольший выход первичного Д. (20—45%) дают *богхеды*, последнее место (4,6%) занимают гумусовые угли. Первичный Д. является сырьем для получения искусственного жидкого топлива. Остаток от перегонки первичного Д. иногда применяется как строительный битум. Первичный буроугольный Д. служит для получения масла, *фенолов* и *парафина*. Легкие фракции после очистки дают моторное топливо; остаток от перегонки идет на приготовление строительного битума, для брикетирования и др. Первичный сланцевый Д. при перегонке дает бензин, керосин, масла, парафин и фенолы. Остаток применяется как электроизоляционный материал или перерабатывается вместе с маслами в асфальт. Первичный торфяной Д. получается при газификации *торфа* в газогенераторах. Служит сырьем для получения торфяного воска, парафина, фенолов и др.

Древесный Д. получается при сухой перегонке дерева при 350—600°. Берестовый Д. (из березовой коры) — густая вязкая жидкость с сильным запахом; уд. в. 0,925—0,940. Легко впитывается кожей, консервируя ее и сообщая ей водонепроницаемость. Применяется в кожевенном деле (для мягких кож), косметике, медицине. Березовый Д. (из древесины) — буровато-черная, густая, маслянистая, нерастворимая в воде жидкость с характерным запахом; уд. в. 1,19. Применяется как дезинфекционное средство. Сосновый Д. — темнобурая или черная

жидкость, нерастворимая в воде, но растворимая в абсолютном спирте; уд. в. 0,93—1,25. Применяется для консервирования древесины, осмолки канатов и судов, приготовления колесной мази, в кожевенном пр-ве и пр.

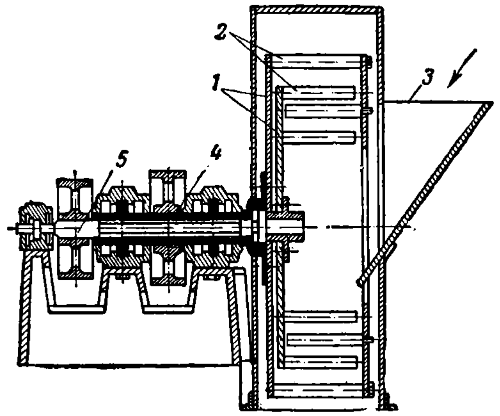
Газогенераторный Д. получается при газификации торфа, древесины, битуминозных каменных углей, горючих сланцев в газогенераторах. Газогенераторный Д. является ценным хим. сырьем, близким по составу к первичным Д.

ДЕГРА — жировальный материал, применяемый преимущественно для краснодубных кож. Д. бывает естественная (см. *Замша*) и искусственная — окисленная ворвань, получаемая продуванием через нее воздуха при 150° С и содержащая 10—15% воды.

ДЕДВЕЙТ — см. *Водоизмещение*.

ДЕЗИНСЕКЦИЯ — уничтожение насекомых, вредных для людей и животных. Методы Д.— механические, напр. устройство ловушек для мух; биологические, напр. изоляция зараженных пастбищ на срок, необходимый для гибели клещей — переносчиков пироплазмоза; химические, напр. окуривание сернистым газом, хлорпикрином, сероводородом. Весьма эффективны также многие сухие яды и препараты: фтористый натрий в смеси с тальком, хлорная известь, нафталин, пиретрум, ДДТ, гексахлоран, НИУИФ-100; жидкие составы: 2—5% раствор креолина, 40% раствор формалина, 10% мыльно-керосиновая эмульсия, сернодегтярная и др. мази.

ДЕЗИНТЕГРАТОР — **1.** Механизм для разрыхления угля, глины, формовочной земли и пр. (см. *Разрыхлитель*). Состоит (фиг.) из двух вращаемых в разные стороны двумя концентрическими валами *4* и *5* вертикальных дисков *1*. На дисках насажены по концентрическим



окружностям пальцы *2*. Обрабатываемый материал поступает через воронку *3* к центру дисков, центробежной силой отбрасывается к периферии, дробится пальцами и выбрасывается наружу.

2. Устройство для мокрой очистки газов от пыли и водяных паров. Д. состоит из одного или нескольких вращающихся в закрытом корпусе на горизонтальной оси вертикальных дисков с пальцами, к-рыми подаваемая через сопла к центру вода распыляется и, смешиваясь с поступающим также к центру газом, отбрасывается благодаря центробежной силе к периферии, где отделяется от газа. Очищенный при этом газ удаляется через верхний патрубок, а вода вытекает из нижней части корпуса.

ДЕЗОДОРАЦИЯ ЖИРОВ — обработка жиров для удаления из них соединений, придающих им неприятный запах. Д. ж. достигается отгонкой с водяным паром при высоком вакууме и последующей *рафинацией жиров*.

ДЕЙДВУД — кормовая оконечность судна в его подводной части, заключенная между ахтерштевнем (см. *Штевень*) и *килем*. В Д. устраивается выход наружу среднего гребного вала. Для пропуска его устанавливается дейдвудная труба, снабженная сальником и несущая подшипники гребного вала, обычно резиновые или деревянные, смачиваемые водой.

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА — общее название для всех чисел положительных, отрицательных и нуля. Д. ч. подразделяются на рациональные и иррациональные. Иррациональные Д. ч. могут быть с любой степенью точности выражены рациональными. Посредством Д. ч. выражаются результаты измерения всех физических величин. Д. ч. иногда называют вещественными.

ДЕЙСТВИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЗАКОН — см. *Ньютона законы*.

ДЕЙТЕРИЙ — тяжелый изотоп водорода, ядро к-рого состоит из одного *протона* и одного *нейтрона*. Д. в соединении с кислородом образует тяжелую воду, имеющуюся в обычной воде в отношении 1 : 4500. Различие в свойствах изотопов водорода, в частности большое различие в массах, позволяет осуществить их разделение диффузией или многократным электролизом воды. Тяжелая вода применяется в качестве замедлителя нейтронов в атомном котле (см. *Ядерный реактор*). Ядра Д.— дейтроны — применяются при бомбардировке атомных ядер для получения различных *ядерных реакций*. Дейтроны с большой энергией получаются при ускорении в циклотроне ионов Д. См. также *Вода*.

ДЕЙТРОН — см. *Дейтерий*.

ДЕКАЛИН — декагидронафталин $C_{10}H_{18}$. Жидкость, уд. в. 0,88—0,95; т-ра кипения 189—193°. Получается гидрированием нафталина. Хороший растворитель для смол. Применяется для приготовления лаков.

ДЕКАЛЬКОМАНИЯ — полиграфический способ изготовления и применения переводных изображений— детских переводных картинок, промышленных этикеток, маркировок и т. п. Изображение, подлежащее переводу, печатают на бумаге, покрытой специальным клеевым грунтом.

При размачивании оттиска Д. в воде при разогревании его клеевой слой растворяется и красочное изображение м. б. отделено от бумаги и перенесено на любой др. предмет.

ДЕКАНТАТОР (отстойник, сгуститель) — аппарат для отстаивания суспензий и слива прозрачной жидкости с осадка.

ДЕКАПИРОВАНИЕ — процесс удаления легкой пленки окислов (окалины) и получение активной поверхности металла (см. *Коррозия*) — условие, необходимое для прочного сцепления основного металла с осаждаемыми при покрытиях металлами. Д. производится путем травления изделия в слабом растворе кислоты или цианида.

Д. применяется при покрытиях металлов и при глубокой вытяжке изделий.

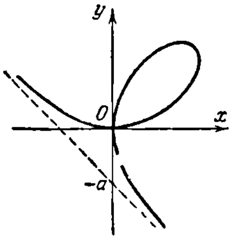
ДЕКАПИРОВАННОЕ ЖЕЛЕЗО (декапир)— отожженная и травленая тонколистовая сталь толщиной 0,3—2,0 *мм* с нормальными размерами 710×1420 *мм*. Применяется для штамповки различных изделий.

ДЕКАРТОВ ЛИСТ — плоская кривая 3-го порядка (фиг.). Ур-ние Д. л. в декартовых координатах:

$$x^3 + y^3 - 3axy = 0;$$

в параметрической форме:

$$x = \frac{3at}{1+t^3}, \quad y = \frac{3at^2}{1+t^3}.$$



Декартов лист.

Прямая $x+y+a=0$ является *асимптотой* Д. л.

ДЕКАТИРОВКА — процесс отделки шерстяных тканей воздействием на них пара и воды высокой т-ры. Целью Д. является закрепление расположения отдельных волокон в ткани, улучшение внешних ее свойств и предупреждение усадки ткани в процессе пошивки и носки.

ДЕКЛИНОМЕТР (унифиляр) — прибор для измерения изменений магнитного склонения. Состоит из горизонтального подвешенного на нити магнита с зеркальцем и зрительной трубой со шкалой. При изменении направления магнитного меридиана магнит с зеркальцем поворачивается, что и дает возможность вычислить изменение магнитного склонения. См. *Магнетизм земной.*

ДЕКОМПРЕССОР (декомпрессионный механизм) — устройство в двигателях внутреннего сгорания, исключающее компрессию, т. е. повышение давления воздуха в цилиндре при ходе сжатия. Применяется с целью облегчения раскручивания коленчатого вала двигателя при пуске. Выполняется в виде механизма, обеспечивающего постоянное открытие впускного или выпускного клапана, или в виде крана, сообщающего полость цилиндра с окружающей средой. Перед включением топлива для пуска двигателя Д. выключается.

ДЕКОР — совокупность декоративного, живописного и скульптурного убранства архитектурных поверхностей: стен, полов, потолков, арок, сводов.

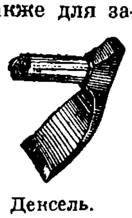
ДЕКРЕМЕНТ ЗАТУХАНИЯ (логарифмический) — величина, характеризующая затухание колебаний и равная натуральному логарифму отношения амплитуд колебания, соответствующих моментам времени, различающимся на один период колебания T.

Д. з. равен:

$$d = \ln \frac{A_t}{A_{t+T}} = \delta T,$$

где A_t — амплитуда колебания в момент времени t; A_{t+T} — амплитуда колебания в момент времени $t+T$ и δ — коэффициент затухания. Последний характеризует быстроту уменьшения амплитуды затухающих колебаний.

ДЕКСЕЛЬ — специальный путевой инструмент (фиг.), служащий для подтесывания поверхности шпал в местах, где на них опираются рельсы, а также для зачистки заусенцев на шпалах около рельсовых подкладок.



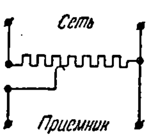
Дексель.

ДЕКСТРИН — смесь сложных углеводов, отличающихся клейкостью. Получается из крахмала действием кислот или нагреванием. Растворим в воде, применяется в качестве заменителя гуммиарабика. В литейном деле употребляется в качестве крепителя (связующего) для стержневых смесей, в ситцепечатании — для загустки красок.

ДЕЛЕНИЕ ЯДЕР — расщепление атомного ядра на две примерно равные части. Существует самопроизвольное Д. я., открытое К. А. Петржаком и Г. Н. Флеровым, и Д. я. под действием нейтронов и др. частиц. Теория Д. я. первоначально была дана Я. И. Френкелем. При Д. я. выделяется большое количество ядерной энергии.

Поскольку при Д. я. испускаются нейтроны, то каждый акт деления может возбудить деление др. ядер. Таким образом, в известных условиях (см. *Ядерный реактор*) реакция Д. я. становится цепной, т. е. способной, раз начавшись, продолжаться.

ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ — 1. Устройство, позволяющее разделить напряжение на части. Д. н. системы Доливо-Добровольского, служащий для разделения пополам напряжения генератора постоянного тока, представляет собой дроссельную катушку, приключенную к кольцам, насаженным на один вал с генератором постоянного тока и соединенным с двумя точками обмотки якоря, имеющим между собой наибольшую разность потенциалов. Напряжение между средней точкой дроссельной катушки и любым выводным зажимом генератора составит половину напряжения генератора.

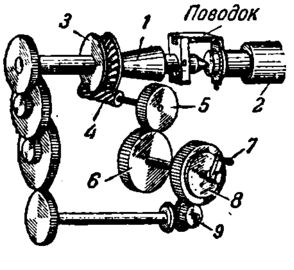


2. Реостат, включенный т. о. (фиг.), что отводимое к приемнику напряжение может изменяться от нуля до полного напряжения сети. Концы реостата подключаются на полное напряжение сети, а приемник присоединяется к одному из концов реостата и к движку. Такой Д. н. называют также *потенциометром*.

ДЕЛИТЕЛЬНАЯ ГОЛОВКА — приспособление для *металлорежущих станков*, обычно фрезерных, служащее для периодического поворота или непрерывного вращения обрабатываемых и установленных на Д. г. изделий, напр. зубчатых колес, фрез, спиральных сверл и т. п.

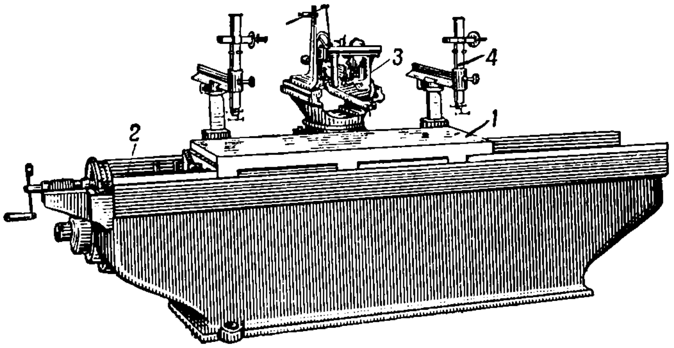
Д. г. для непосредственного деления имеют шпиндель, жестко связанный с диском, снабженным необходимым числом пазов или отверстий, в к-рые входит палец *фиксатора*.

Универсальные Д. г. допускают деление окружности на произвольное число частей, а также обработку прямых и винтовых поверхностей на цилиндрических или конических деталях. В основном универсальные Д. г. (фиг.) состоят из шпинделя *1*, на к-ром установлена обрабатываемая деталь *2*; со шпинделем скреплено червячное колесо *3*, к-рое может приводиться во вращение вручную через червяк *4*, пару зубчатых колес *5* и *6* и ручку *7*. Угол поворота ручки, а следовательно, и шпинделя, определяется числом пропускаемых отверстий делительного диска *8*, к-рый соединен с шестерней *9* и может в свою очередь вращаться от шпинделя Д. г. (при дифференциальном делении) или от ходового винта продольного самохода (при нарезании винтовых, т. н. спиральных канавок). Универсальные Д. г. ввиду малой производительности применяются при единичном либо мелкосерийном пр-ве; при крупносерийном и массовом пр-ве заменяются автоматизированными многошпиндельными Д. г. и специальными станками.



Оптическая Д. г. применяется при особо точных работах в приборостроении.

ДЕЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — машина для нанесения делений на линейных и круговых шкалах. В основном Д. м. состоит из стола *1* (фиг.), несущего наносимую и контрольные шкалы и перемещаемого точным ходовым винтом *2*, и чертящего или нарезающего механизма *3* для нанесения делений на шкале посредством алмазной иглы или резца. Для постоянного контроля точности делений служат два измерительных микроскопа *4*.



Д. м. для круговых шкал (лимбов) имеют круглый стол, вращаемый точным червячным механизмом. Точные Д. м. снабжены различными корректирующими устройствами и компенсаторами, ослабляющими влияние ошибок механизма и позволяющими наносить деления с точностью до 0,001 *мм* на линейных и 1″ — на круговых шкалах.

ДЕЛИТЕЛЬНАЯ ОКРУЖНОСТЬ — см. *Зацепление зубчатое.*

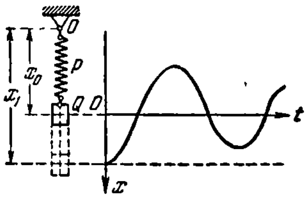
ДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ — механизм, служащий для ручного или автоматического поворота установленной на машине детали на заданный угол. Д. м. представляет собой либо отдельные приспособления к металлорежущим станкам (см. *Делительная головка*), либо часть конструкции машин, станков и приспособлений.

ДЕЛЬТА-ДРЕВЕСИНА — см. *ДСП.*

ДЕЛЬТА-ЖЕЛЕЗО — см. *Аллотропия железа.*

ДЕЛЬТА-ЭЛЕКТРОНЫ (δ-электроны) — электроны, вырванные из атомов при прохождении через вещество космических лучей, радиоактивного излучения и т. п. Д.-э. представляют собой излучение вторичного характера.

ДЕМОДУЛЯЦИЯ — выделение из модулированных колебаний (см. *Модуляция*) токов низкой (звуковой) частоты, воздействующих на телефон. Д. производится детекторным устройством. Д. называют также процесс уменьшения глубины модуляции в результате искажений модулированных колебаний.



Затухающее колебание.

ДЕМПФЕР (гаситель колебаний)— приспособление для успокоения механических *колебаний*. На фиг. изображена схема затухающих колебаний. Если груз, подвешенный на пружине *p* к точке *O*, вывести из положения x_0 в положение x_1 и затем предоставить самому себе, то под действием упругих сил пружины и сопротивления среды он будет совершать затухающие периодические колебания. Чтобы ускорить прекращение колебаний, можно груз *Q* соединить твердым стержнем с диском-пластинкой, погруженной в масло; величину пластинки можно подобрать так, что процесс возвращения груза *Q* в исходное положение будет протекать апериодически, т. е. без перехода *Q* через положение равновесия.

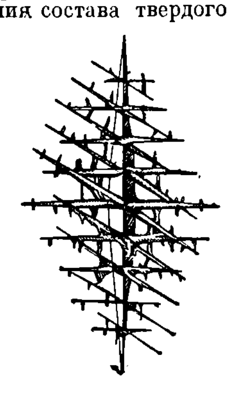
По принципу действия Д. можно разделить на фрикционные и динамические. Фрикционные Д. вводят в колеблющуюся систему дополнительное затухание, поглощая и рассеивая энергию колебаний за счет работы сухого или жидкостного трения, возникающего между элементами Д. Динамические Д. при их установке изменяют характеристику системы и смещают ее собственные частоты по отношению к частотам возмущающих сил, чем устраняется возможность возникновения опасного резонанса на рабочем режиме. Существуют также Д., совмещающие в себе оба принципа ослабления колебаний,— т. н. поглотители колебаний с затуханием.

По конструкции различаются воздушные, электромагнитные и др. Д. В воздушных Д. успокоение колебаний достигается сжатием воздушного столба в небольшом цилиндре; в электромагнитных Д. тормозящие силы создаются благодаря электромагнитной индукции в металлической пластине, движущейся между полюсами магнита.

Д. широко применяются в технике. Большое распространение они получили, в частности, в измерительных приборах и в быстроходных поршневых двигателях. В последних они служат для гашения *крутильных колебаний* вала. Д. в синхронных электрических машинах выполняются в виде короткозамкнутой беличьей клетки, заложенной в пазы полюсных наконечников ротора.

ДЕНАТУРИРОВАННЫЙ СПИРТ — спирт, приготовляемый из винного путем примешивания к нему трудно удаляемых дурно пахнущих и токсичных веществ, напр. пиридиновых оснований, делающих его непригодным для питья. Применяется в технических целях и как горючее. Д. с. ядовит. Для его опознания в нем растворяют красящее вещество, напр. *фуксин*.

ДЕНДРИТНОЕ СТРОЕНИЕ — строение стали, к-рое она получает в результате изменения состава твердого раствора, образующегося при затвердевании по мере протекания процесса кристаллизации. Этим и затрудненностью диффузии (для получения полностью однородной структуры) обусловливается появление в стали видимых древовидных кристаллов—дендритов (фиг.). Дендриты образуются путем роста ствола кристалла и дальнейшей кристаллизации осей 2-го порядка в перпендикулярном к нему направлении. Д. с. получает особое развитие с увеличением скорости затвердевания слитка.



Д. с. характерно для литой стали, обладающей в результате этого низкими мех. свойствами и значительной анизотропией свойств (см. *Анизотропия стали*).

Первая работа по исследованию Д. с. стали принадлежит Д. К. Чернову (1839—1921).

ДЕНДРИТЫ — древовидные кристаллы — форма скопления зерен или кристаллов, когда отдельные кристаллы нарастают друг на друга, образуя фигуры,

напоминающие растения. *Дендритное строение* получают остывающие в *изложницах* стальные слитки. Вследствие того, что теплоотдача происходит к стенкам изложницы, Д. располагаются почти перпендикулярно к последним. Дендритное строение стали устраняется последующей термической обработкой.

ДЕНИТРАЦИЯ — **1.** Процесс выделения окислов азота из хим. соединений. Например, выделение окислов азота из *нитрозы* от действия сернистого газа в пр-ве серной кислоты и пр.

2. Процесс отщепления остатка азотной кислоты из нитроцеллюлозы, напр. при пр-ве искусственного шелка.

ДЕНСИМЕТР (ареометр) — прибор, служащий для определения плотности жидкостей.

ДЕНТИКУЛЫ — см. *Зубчики.*

ДЕПАРАФИНИЗАЦИЯ — процесс удаления *парафина* из дистиллатов смазочных масел, получаемых из парафинистых нефтей. Наибольшее распространение имеют Д. на быстроходных центрифугах (15 000 об/мин) и Д. избирательными (селективными) растворителями, не растворяющими парафины при низких т-рах, напр. *ацетоном, бензолом,* пропаном и др.

ДЕПО — здание, предназначенное для сохранения, подготовки к движению и ремонта локомотивов и вагонов. Локомотивные Д. делятся на основные и оборотные. О с н о в н о е Д. имеет определенное к-во приписанных локомотивов и мастерские для их ремонта. О б о р о т н о е Д. находится на станциях, где производится оборот локомотивов, их осмотр и мелкий ремонт. Внутреннее устройство Д. должно обеспечивать хорошую вентиляцию, отопление, необходимую освещенность. Вагонные Д. имеют специальные мастерские для ремонта вагонов и изготовления отдельных деталей вагонов. Располагаются вагонные Д. в пунктах больших пассажирских перевозок, на сортировочных и участковых станциях.

ДЕПОЛИМЕРИЗАЦИЯ — реакция, при к-рой происходит уменьшение молекулярного веса или степени *полимеризации* высокомолекулярных соединений. В отдельных случаях достаточно нагревания, чтобы Д. привела к образованию мономерного соединения.

ДЕПОЛЯРИЗАТОР — вещество, добавляемое в электролит для устранения э. д. с. поляризации. Когда поляризация обусловлена выделением на катоде водорода, в качестве Д. применяются различные окислители, причем водород, соединяясь с отдаваемым окислителем кислородом, даст воду. Например, при электролите H_2SO_4 в качестве Д. применяется 15% раствор двухромовокислого калия; в элементе Лекланше применяется твердый Д.— двуокись марганца. Твердые Д. действуют медленнее, чем жидкие.

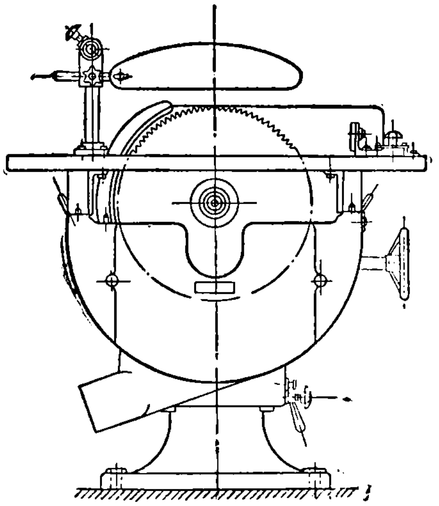
ДЕПОЛЯРИЗАЦИЯ — устранение причины поляризации электродов противоэлектродвижущей силой, возникающей при электролизе. В случае выделения водорода деполяризаторами являются растворенные или твердые окислители, напр. в элементе Лекланше— твердая двуокись марганца. В стандартных элементах и электродах для Д. служат соли соответствующего металла. См. *Деполяризатор, Поляризация гальваническая, Электролиз.*

ДЕПРЕССИОННАЯ ВОРОНКА — см. *Подземные воды.*

ДЕПРЕССОР (подавитель) — ф л о т а ц и о н н ы й р е а г е н т, применяемый при избирательной (селективной) ф л о т а ц и и одних металлов (меди или свинца) с целью подавить флотацию других (цинка, железа и др.).

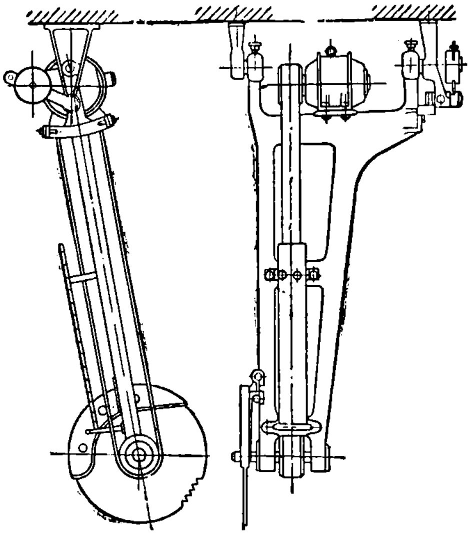
ДЕРЕВООБДЕЛОЧНЫЕ СТАНКИ — станки для механической обработки древесины; отличаются большим разнообразием.

Для распиливания древесины применяют круглопильные станки, ленточно-пильные станки (ленточные



Фиг. 1.

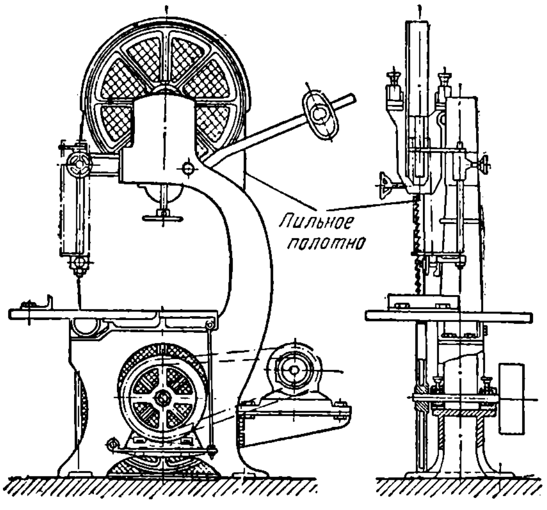
пилы) и лобзики. В к р у г л о п и л ь н ы х с т а н к а х режущим инструментом является дисковая пила. По принципу работы круглопильные станки можно разбить на две группы: станки, в к-рых круглая пила получает только вращательное движение, а материал при распиливании подается на пилу,— собственно круглопильные станки (фиг. 1), и станки, в к-рых пила



Фиг. 2.

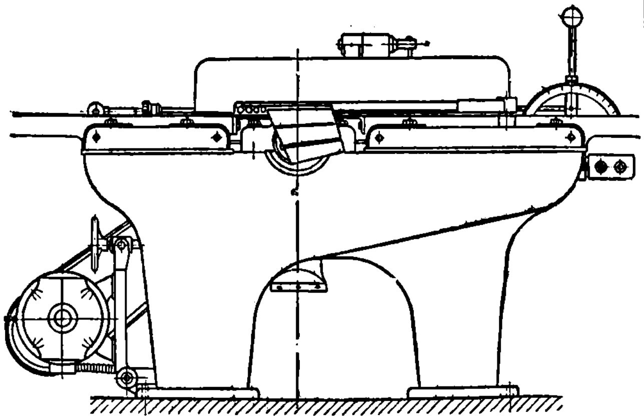
получает вращательное и поступательное движение при неподвижном положении материала,— маятниковые пилы (фиг. 2). Круглопильные станки допускают

поперечное и долевое распиливание материала; на маятниковых пилах производится только поперечное распиливание. Скорость резания на круглых пилах до 60 *м/сек.* Ленточно-пильный станок (ленточная пила) имеет серповидную станину (фиг. 3) с двумя шкивами, на к-рые натянуто бесконечное ленточное пильное



Фиг. 3.

полотно. Нижний шкив соединяется с электродвигателем и приводит в движение полотно пилы. Эти станки могут применяться для долевого, поперечного и криволинейного распиливания в зависимости от ширины

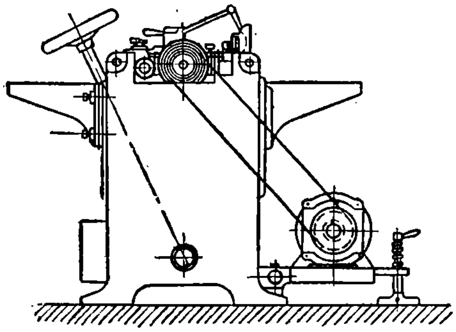


Фиг. 4.

ленточного полотна и характера зубьев. Скорость резания на ленточно-пильном станке 25—30 *м/сек.* Для выпиливания по сложным кривым контурам и внутренних контуров пользуются лобзиковыми станками. В них режущим инструментом является тонкая узкая пила, закрепляемая в зажимах и получающая поступательно-возвратное движение.

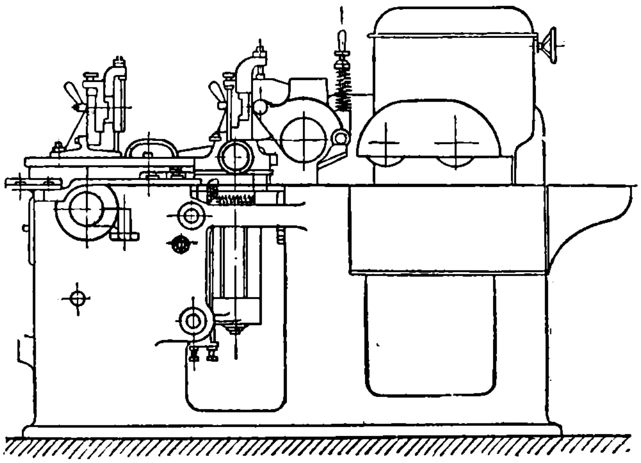
Для строгания древесины применяют строгальные станки: фуговальные и рейсмусовые или пропускные, в к-рых обработка материала производится вращающимися ножевыми валами. Фуговальный станок (фиг. 4) имеет цельную чугунную станину с установленной на ней гладкой плитой (столом), состоящей из двух половин; между двумя концами плиты помещается ножевой вал; прострагиваемый материал обычно вручную подается на ножевой вал. Фуговальные станки применяются для строгания древесины вдоль волокон точно по плоскости или по кромке. Число оборотов ножевого вала 4000—6000 об/мин.

Рейсмусовые или пропускные строгальные станки служат для прострагивания ма-



Фиг. 5.

териала в размер по толщине (фиг. 5). В них ножевой вал располагается над гладкой плитой (столом) станка и м. б. по желанию установлен на требуемой высоте от стола. Обрабатываемый материал подается под ножевой вал механически подающими валками. Число оборотов ножевого вала в рейсмусовых станках 3600—6000 об/мин, скорость подачи материала до 30 *м/мин.* Кроме односторонних строгальных рейсмусовых станков, применяют двух-, трех- и четырехсторонние строгально-калевочные станки (фиг. 6), представляющие собой комбинацию фуговально-строгального, рейсмусового и фрезерного станков с двумя горизонтальными — верхним и нижним — ножевыми валами и двумя боковыми фрезер-

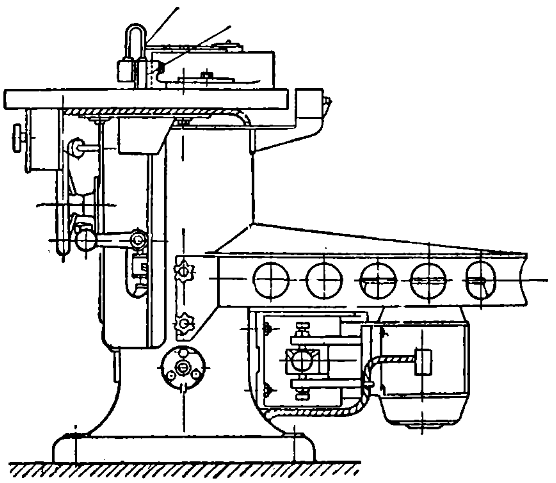


Фиг. 6.

ными головками. На таких станках можно за один проход прострагивать материал с четырех сторон при скорости подачи до 48 *м/мин.*

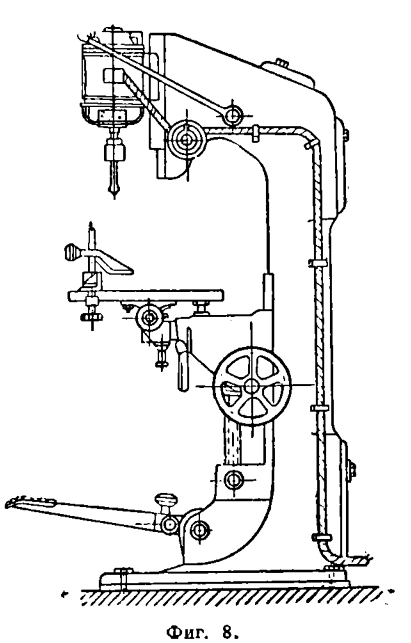
Для фасонной обработки по прямоугольным или криволинейным контурам служат фрезерные стан-

ки (фиг. 7). В центре станины станка проходит вертикальный шпиндель, на к-рый насаживается режущий инструмент — фреза. Иногда шпиндель располагается в Г-образной станине над столом. Такие станки позволяют легко производить обработку по копиру.



Фиг. 7.

Число оборотов шпинделя фрезерного станка при нижнем расположении шпинделя до 12 000 об/мин, при верхнем — до 24 000 об/мин. Эти станки используют

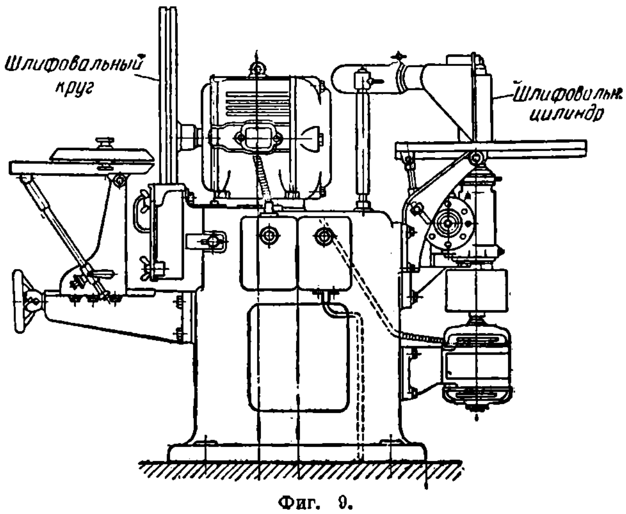


Фиг. 8.

для выборки пазов и шипов, обработки по сложным криволинейным профилям. Для обработки особо сложной формы деталей применяются специальные копировальные станки.

Для сверления круглых или получения прямоугольных отверстий служат вертикально-сверлильные (фиг. 8) и сверлильно-долбежные станки; для получения прямоугольных отверстий при этом пользуются полым долотом или цепной фрезой.

Для зачистки изделий по плоскости применяют шкурочно-шлифовальные станки (фиг. 9) или циклевальные станки. Последние представляют



Фиг. 9.

собой особо точные строгальные станки со специальными неподвижно установленными ножами, позволяющими скоблить изделие для придания ему совершенно гладкой поверхности.

Детали, имеющие форму тел вращения, обрабатываются на токарных и токарно-копировальных станках.

ДЕРЕВОПЛИТА — сплошной настил из досок или брусков, поставленных на ребро и сшитых между собой гвоздями или деревянными нагелями. Д. применяется иногда в качестве несущего настила *бесчердачного покрытия*.

ДЕРЕВЯННОШПИЛЕЧНАЯ МАШИНА — машина обувного пр-ва для прикрепления подошвы деревянными шпильками. Устройство этой машины видно из фиг.: упорный рог *1* прижимает подошву к верхней упорной пластине *9*; ролик *2*, являясь упором для подошвы, устанавливает расстояние шпильки от края подошвы; отжимная лапка *3* направляет шило *4*, допрессовывает скрепляемые детали, отжимает рог и подошву от верхней упорной пластины *9* и помогает шилу передвигать обрабатываемую обувь; шило *4* накалывает подошву и передвигает обувь на величину, равную расстоянию между шпильками; ролик *7* подает древесную ленту в патрон; неподвижный нож *6*

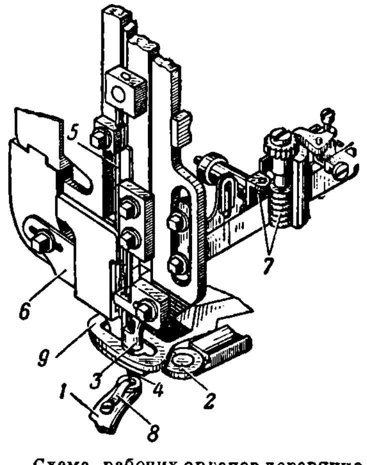


Схема рабочих органов деревяннoшпилечной машины.

отрезает от ленты шпильку; молоток 5 забивает шпильку в отверстие, проколотое шилом; нож 8 отрезает конец шпильки, выступающей после забивки над внутренней поверхностью стельки.

ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ — конструкции, изготовляемые из деревянных элементов, соединяемых деревянными, металлическими и др. крепями и связями, как-то: *врубками, шпонками, нагелями, болтами, хомутами*, скобами и пр., а также путем склеивания. В качестве примера Д. к. можно назвать *стены зданий*, настилы, *балки, фермы, арки* и т. п.

При изготовлении Д. к. применяются следующие сопряжения их элементов: а) сращивание и наращивание для увеличения длины или высоты; б) сплачивание для увеличения ширины или толщины; в) сопряжение под углом. К основным недостаткам Д. к. относятся: неоднородность строения древесины, подверженность ее загниванию и возгораемость.

ДЕРЕВЯННЫЕ РАБОТЫ — обработка дерева, изготовление из него изделий и возведение сооружений. Различают столярные и плотничные работы. К первым относятся более точная обработка дерева и более тщательное изготовление из него различных изделий, ко вторым — все прочие Д. р. См. также *Врубка, Деревянные конструкции* и *Механизация строительных работ*.

ДЕРЕВЯННЫЕ СУДА — пловучие сооружения, выстроенные целиком или частично из древесины. В строительстве речных и морских Д. с. русские издревле достигли высокого совершенства. Положительные качества Д. с.: легкость материала, скорость постройки, прочность, малая теплопроводность, изобилие в СССР пригодных для судостроения пород леса. Создана новая конструкция больших барж, к-рая позволяет строить их поточным порядком из прямого (без кокор) маломерного леса без замков. В результате время постройки 1000-*т* баржи вместо 3—6 мес. (в 1940) доведено до 25—30 дней, себестоимость уменьшена вдвое, трудоемкость снижена на 20—30%.

В настоящее время многие несамоходные сухогрузные речные суда грузоподъемностью до 3500 *т*, малые буксирные газо- и теплоходы, а также и мореходные парусные или парусно-моторные промысловые и грузовые суда строятся из дерева.

ДЕРИВАЦИЯ — **1.** Отвод воды из русла реки обходным *водоводом* для целей судоходства, энергетики или *ирригации* с последующим входом водовода снова в реку ниже места первоначального забора воды. Д. для целей судоходства представляет собой короткий канал с одним или несколькими камерными шлюзами, устроенный для обхода препятствия для судоходства (порогов или плотины). Д. для целей использования водной энергии или ирригации в зависимости от вида деривационного водовода наз. напорной, когда поверхность воды в водоводе не имеет непосредственного соприкосновения с атмосферным воздухом (напр., трубопровод), и безнапорной, когда такое соприкосновение имеется (напр., канал).

2. Отклонение *артиллерийского снаряда* или *пули* от плоскости стрельбы вследствие вращения снаряда вокруг своей оси. Головная часть снаряда, вращаясь, всегда уклоняется в сторону вращения от линии, по к-рой движется центр тяжести снаряда.

ДЕРМА — см. *Кожевенное производство*.

ДЕРМАТИН — хлопчатобумажная ткань, покрытая эластичной мастикой, состоящей из пигмента, касторового масла и раствора нитроцеллюлозы. Д. непромокаем, выделывается под кожу и применяется в качестве кожзаменителя (см. *Искусственная кожа*). Употребляется для обивки мебели, изготовления чемоданов, переплетов книг и пр.

ДЕРНОРЕЗ — специальный плуг для горизонтального подрезания луговой дернины в целях освежения лугов. Д. служит также для нарезания дерна, применяемого при обкладке земляных откосов, цветочных клумб и для разрезания мелких корней и др. после раскорчевки. Рабочие органы Д.— черенковый нож, лемех и отвал. Нож отрезает пласт в вертикальной плоскости, а лемех — в горизонтальной; отвал сдвигает пласт в сторону на ширину одного пласта.

ДЕРРИК-КРАН — см. *Грузоподъемный кран*.

ДЕСЕНСИБИЛИЗАЦИЯ — процесс, обратный *сенсибилизации*, заключающийся в понижении светочувствительности фотографических слоев перед проявлением или во время последнего. Обычно фотографический снимок перед проявлением погружают в раствор, в к-ром находится особое вещество, имеющее свойство сильно уменьшать светочувствительность фотографического слоя к свету, не ослабляя при этом *скрытого изображения*, образованного в процессе съемки.

Д. применяется в специальных случаях и позволяет осуществить фотографическое проявление на свету.

ДЕСУЛЬФУРАЦИЯ (ОБЕССЕРИВАНИЕ) — искусственное уменьшение содержания серы в чугуне, выпущенном из плавильной печи (доменной печи или вагранки), путем присадки кальцинированной соды в ковш или копильник (см. *Вагранка*). Этим способом достигается снижение содержания серы в чугуне примерно на 30%.

Наиболее действенные пути получения чугуна с низким содержанием серы — применение чистых материалов металлической части шихты, снижение высоты холостой колоши, достаточное к-во *флюсов*, горячий ход плавильной печи. Д. передельного чугуна обычно производится в *миксере*.

ДЕСЯТИЧНЫЕ ЛОГАРИФМЫ — см. *Логарифм*.

ДЕТАЛИ МАШИН — отдельные части и их простейшие соединения в машинах, приспособлениях, приборах и т. д., а также научная дисциплина, изучающая методы расчета и конструирования этих частей. Различают Д. м. общего и специального назначения. К числу Д. м. общего назначения относятся: соединения разъемные (болтовые и винтовые, шпоночные, шлицевые, клиновые и др.) и неразъемные (заклепочные, сварные и соединения с гарантированным натягом, т. е. получаемые с помощью прессовых посадок); передачи (зубчатые, червячные, цепные, фрикционные, ременные, канатные, винтовые, кривошипно-шатунные и др.); валы и оси; муфты; подшипники качения и скольжения; пружины и рессоры; смазочные приборы и устройства; арматура, элементы трубопроводов; уплотнения и пр. Входя в состав самых различных машин, Д. м. одного вида однородны по своему назначению и по функциям, выполняемым ими в этих машинах. В частности, зубчатые передачи служат для передачи или преобразования движения (с вала на вал или с вала на рейку). Муфты используются для соединения по длине двух деталей цилиндрической или призматической формы (валов, труб, штанг и др.). Подшипник скольжения обеспечивает возможность относительного скольжения поверхности цапфы (шейки, шипа, пяты) по соответствующей поверхности подшипника (см. также *Болт, Подшипник, Муфта, Пружина, Рессоры*,

Вал, Коленчатый вал, Зацепление зубчатое, Зубчатые колеса, Зубчатая передача и др.).

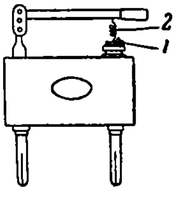
К числу специальных Д. м., применяемых только в отдельных видах машин, относятся, напр., поршень поршневого двигателя, клапан насоса, шпиндель токарного станка, лемех плуга, барабан грузоподъемной машины и т. п. Задача Д. м. как научной дисциплины состоит в создании научно обоснованных методов и норм, позволяющих спроектировать любую деталь, исходя из заданных условий ее работы, т. е. придать детали рациональные очертания, размеры и качества рабочей поверхности, выбрать необходимые материалы и установить технические условия для изготовления детали.

Наука о Д. м. тесно связана с рядом других технических дисциплин: а) с теоретической механикой, позволяющей определять действующие на деталь силы; б) с теорией механизмов и машин, к-рая рассматривает способы преобразования и передачи движения от одной детали к другой, а также силы, действующие в машинах; в) с наукой о сопротивлении материалов, позволяющей рассчитывать Д. м. на прочность, жесткость и устойчивость; г) с металловедением, содержащим необходимые указания для рационального выбора материала деталей; д) с технологией литейного, кузнечно-штамповочного и сварочного производств, а также термической и механической обработки и сборки; е) с техническим черчением, к-рое дает методы изображения проектируемых деталей, узлов и машин.

При проектировании Д. м. конструктор машины обязан обеспечить удовлетворение одновременно эксплуатационных и производственно-технологических требований. Деталь д. б. прочной, износоустойчивой, удобной для ухода, смазки, замены при ремонте. Во многих случаях к Д. м. предъявляется требование жесткости. Поэтому конструктор должен учитывать конкретные условия, в к-рых будет работать проектируемая деталь. Например, при проектировании деталей коробки передач автомобиля необходимо предусмотреть: легкость переключения шестерен, надежность механизма по прочности, жесткости, износоустойчивости деталей, надежность и удобство смазки, доступность деталей для осмотра и замены при ремонте. Конструктор должен также стремиться к достижению наибольшей технологичности конструкции Д. м. для обеспечения возможности их высокопроизводительного и экономичного изготовления, а также последующей узловой и общей сборки.

ДЕТАЛИРОВКА — вычерчивание рабочих чертежей всех отдельных частей данной машины или конструкции с указанием: материала, размеров, допусков, обозначения чистоты поверхностей и др.

ДЕТЕКТОР — **1.** Выпрямитель — элемент схемы радиоприемника, предназначенный для выпрямления принятых антенной колебаний высокой частоты. На выходе Д. получаются импульсы тока высокой частоты одинакового направления с амплитудами, меняющимися по закону модуляции. Из выпрямленных колебаний выделяется звуковая частота модуляции (при телефонной работе) или постоянный ток (при телеграфной работе). В качестве Д. обычно применяют электронную лампу (см. *Детекторная лампа*), а в простейших приемниках, называемых детекторными,— кристаллический (контактный) Д. Последний



(фиг.) состоит из кристалла *1* и упирающейся в него металлической пружинки *2* или из двух соприкасающихся кристаллов, подобранных так, что контакт между ними проводит ток только в одном направлении. Распространены контактные пары: гален (кристалл) — сталь (пружинка); карборунд — сталь; медный колчедан (кристалл) — алюминий и др. В установках для многократного телефонирования (см. *Многократное телефонирование и телеграфирование*) широкое применение получили купроксные Д., состоящие из медной пластинки, покрытой слоем закиси меди.

2. См. *Газоопределители.*

ДЕТЕКТОРНАЯ ЛАМПА — *электронная лампа*, предназначенная для выпрямления тока электрических колебаний. Принцип использования основан на свойстве лампы пропускать ток только в одном направлении — от анода к катоду. Наиболее часто в качестве Д. л. применяется *диод.*

ДЕТЕКТОРНАЯ СВЯЗЬ — связь в простейших радиоприемниках между приемным контуром и контуром, питающим *детектор.* Для того чтобы можно было подобрать наивыгоднейшую Д. с., при к-рой наибольшее к-во энергии попадает из приемного контура в детекторный, применяют переменную Д. с., к-рая, кроме изменения величины связи, облегчает отстройку от мешающих станций. См. *Связь контуров.*

ДЕТЕРМИНАНТ — см. *Определитель.*

ДЕТОНАТОР — промежуточный *заряд* из бризантного взрывчатого вещества, помещаемый между *капсюлем*-детонатором и разрывным зарядом в *артиллерийских снарядах, взрывателях,* бомбах, минах и т. д. с целью получения надежной и полной детонации разрывного заряда.

ДЕТОНАЦИОННОЕ СГОРАНИЕ — сгорание топлива в карбюраторных двигателях с очень большой скоростью, близкой к скорости сгорания взрывчатых веществ. При сжатии рабочей смеси, а также после начала ее горения под влиянием возрастающих давления и т-ры молекулы углеводорода еще не сгоревшего топлива распадаются, к ним присоединяется кислород и получаются перекиси. Эти перекиси устойчивы лишь в узком интервале т-р и по мере их дальнейшего прогрева они обусловливают очень бурное горение. Такое горение, называемое детонацией, сопровождается быстрым нарастанием давления газов и вызывает резкие стуки во время работы двигателя, его перегрев и потерю мощности. При длительной работе двигателя с детонацией происходит выгорание поршней и клапанов, а также изнашивание деталей кривошипного механизма.

Наибольшая степень сжатия двигателя, при к-рой возможна его работа на неэтилированном бензине (с *октановым числом* ~ 65) без детонации, составляет около 5,5. Для возможности увеличения степени сжатия к топливу добавляют *антидетонатор.*

ДЕТОНАЦИЯ — **1.** Разложение *взрывчатого вещества*, протекающее в чрезвычайно короткий промежуток времени со скоростью 2000—8000 *м/сек* и обычно вызываемое взрывом другого (инициирующего) взрывчатого вещества. Так, напр., от взрыва *капсюля-детонатора* происходит Д. заряда взрывчатого вещества. Скорость взрывчатого разложения зависит от плотности взрывчатого вещества (для каждого из них имеется оптимальная плотность), диаметра заряда, мощности начального импульса, влажности, слеживаемости и др. Скорость Д. для нитроглицерина 8000, гремучей ртути 5400, динамита 62%—6600, аммонита № 6—4020 и № 7—3500, динафталина—2650 *м/сек.*

2. Д. в двигателях внутреннего сгорания — чрезвычайно быстрое неправильное сгора-

ние рабочей смеси в цилиндре двигателя, сопровождаемое резкими колебаниями давления в цилиндре, неустойчивой работой, падением мощности двигателя, металлическим стуком в цилиндре, наличием черного выхлопа (признак неполного сгорания), перегревом и повышенным износом двигателя. См. также *Детонационное сгорание.*

ДЕТОНИРУЮЩИЙ ШНУР — средство, применяемое при одновременном взрыве группы зарядов взрывчатого вещества. Д. ш. состоит из дробящего взрывчатого вещества, напр. гексагена, тетрила, гремучей ртути, заключенного в двойную льняную или джутовую оболочку, поверх к-рой имеется красная нитяная обвертка для отличия его от *огнепроводного шнура.*

Диаметр Д. ш. 5,5—6 *мм.* Скорость детонации 5000—7500 *м* в секунду, что обеспечивает практически мгновенный взрыв зарядов, присоединенных к сети из Д. ш.

Д. ш. можно применять также и для подводных взрывов при условии нахождения его под водой не более 10 час.

ДЕФЕКТ МАССЫ — разность между массой атомного ядра и массой составляющих его частиц, взятых в свободном состоянии. Д. м. согласно соотношению $\varepsilon=\Delta mc^2$, где Δm — Д. м., ε — энергия связи, c — скорость света в пустоте, показывает энергию связи частиц в ядре. Энергия связи равна работе, к-рую необходимо затратить для полного разложения ядра на составляющие его частицы.

Энергия связи атомного ядра, поделенная на число частиц в нем, дает энергию связи на одну частицу, или коэффициент упаковки, величина к-рого порядка 6—8 *Мэв.* Д. м. позволяет производить энергетический расчет ядерных реакций, напр. синтеза водорода в гелий. См. *Атомная (ядерная) энергия.*

ДЕФЕКТОСКОП — прибор для обнаружения в стальных и чугунных изделиях внешних и внутренних (скрытых) дефектов. В дефектоскопах механического действия системы Колесникова и Матвеева используются свойства магнитного поля концентрировать железные опилки в тех местах изделий, где имеются дефекты. Способ действия дефектоскопа такой системы м. б. следующим: испытываемая деталь, предварительно намагниченная, поливается, напр., трансформаторным маслом, в к-ром во взвешенном состоянии находится тонкий порошок чистого железа, к-рый при этом осаждается из масла по контуру дефектного места на изделии. В дефектоскопах индукционного действия используется свойство индукционной катушки возбуждать э. д. с. при прохождении над дефектным местом металлического изделия. В ультразвуковых дефектоскопах системы Соколова используются свойства ультразвуковых колебаний по-разному проникать через воздух и через различные материалы. Д. нашли широкое применение в машиностроении и на ж.-д. транспорте. См. также *Дефектоскопия.*

ДЕФЕКТОСКОПИЯ — общее название ряда методов, применяемых для обнаружения внутренних и поверхностных дефектов в металлических изделиях без их разрушения. Различают рентгеновскую, магнитную и ультраакустическую Д.

Рентгеновская Д. позволяет обнаруживать внутренние пороки — трещины, раковины, поры, включения, *ликвацию* и т. п. Этот метод особенно удобен при контроле литья и сварки. Металлические изделия, изготовленные из тяжелых металлов, напр. из стали, меди, бронзы, латуни, требуют значительно более высоких напряжений (большая «жесткость» лучей) при просвечивании, чем изделия из легких металлов, напр. из алюминия или сплавов на алюминиевой и магниевой основе.

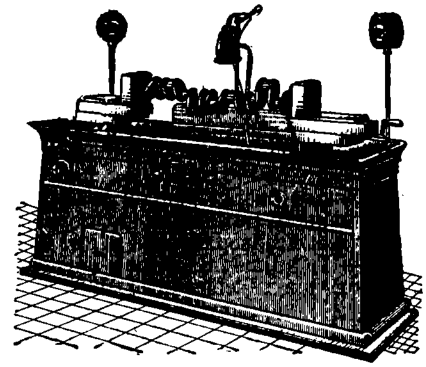
Магнитной Д. относятся методы: пондеромоторный, индукционный и магнитных суспензий.

При пондеромоторном методе дефектоскоп передвигается вдоль испытуемого изделия, причем, когда он проходит над местом залегания дефектов — трещин, пор, раковин, включений и т. п., то под влиянием неоднородности поля рассеяния около дефекта замыкается сигнальная цепь.

При индукционном методе на испытуемое изделие надевается или размещается на его поверхности индуктивная катушка. Изделие при этом намагничивается, а катушка соединяется с регистрирующим прибором. Когда катушку перемещают вдоль изделия (или изделие протаскивают через катушку), то в момент пересечения места залегания дефекта в витках катушки вследствие изменения магнитного потока возникает э. д. с. индукции, к-рая регистрируется соответствующими приборами через ламповый усилитель. Индукционный метод применяется для обнаружения раковин, непровара сварных швов и др. скрытых дефектов.

Метод магнитных суспензий (порошков) дает возможность обнаруживать всевозможные поверхностные дефекты — закалочные, шлифовальные трещины, волосовины, включения, трещины усталости и т. п., а также при нек-рых видоизмененных условиях — внутренние дефекты, близкие к поверхности металла.

Испытания по этому методу быстры, надежны и позволяют осуществлять массовый контроль продукции. В качестве индикатора (искателя) применяется магнитный порошок из окиси железа. Перед испытанием изделия намагничивают. Ток для намагничивания требуется большой силы, доходящей до 2000—3000 *а.* Частицы порошка, находясь под воздействием неоднородного магнитного поля, оседают на дефектном месте изделия в виде жилок, что легко обнаруживается при последующем осмотре изделия.

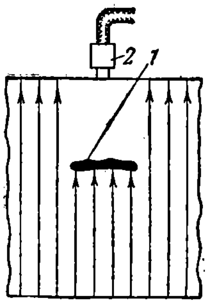


Фиг. 1.

Для обнаружения дефектов методом магнитных суспензий или сухого порошка применяются специальные аппараты — магнитные *дефектоскопы.* На фиг. 1 изображен аппарат для намагничивания изделий (коленчатых валов) с целью выявления в них дефектов с помощью магнитной суспензии или сухого порошка.

Сущность метода ультраакустической Д. заключается в том, что при распространении упругих колебаний границы раздела двух сред (фиг. 2), образуе-

мые неоднородностью *1*, вызывают отражение колебательной энергии. Прибор *2*, реагирующий на эти колебания, дает возможность отметить наличие неоднородности в среде. Прием упругих колебаний на поверхности изделия производится с помощью кварцевого зонда (щупа). Ультраакустическая Д. по принципу *эхолота* не только обнаруживает дефект в толще изделия, но и определяет глубину его залегания.



Фиг. 2.

Ультраакустическая Д. применяется для обнаружения волосовин, внутренних трещин, у с а д о ч н ы х   р а к о в и н (см. *Пороки стальных слитков*), слоистости, пористости, пустот, усталостных трещин, шлаковых включений, непроваров в сварных швах. Ультраакустическая Д. практически применима ко всем как металлическим, так и неметаллическим материалам.

ДЕФЕКТОСКОПИЯ МАГНИТНАЯ — методика определения дефектов в стальных изделиях при помощи магнитных измерений или магнитных спектров. См. *Дефектоскопия*.

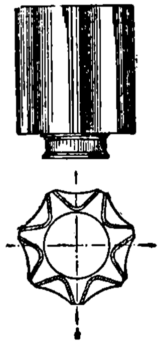
ДЕФИБРЕР — основная машина древесномассного пр-ва, посредством к-рой производится механическое расщепление древесины до отдельных волокон — истирание. Рабочей частью Д. является дефибрерный вращающийся камень из природного песчаника — жернов *1* (фиг.), к к-рому прижимаются при помощи специальных нажимов древесные балансы *2*, подвергающиеся измельчению. Нажимы бывают в виде гидравлических цилиндров (п р е с с о в ы й Д.), винтов (в и н т о в о й Д.). Производительность прессовых Д. составляет от 4 до 28 *т* древесной массы в сутки и определяется числом прессов и шириной камня Д. Суточная производительность винтовых Д. при диаметре камня Д. 1,5 *м*, длине 1,2 *м* и числе оборотов 240 в минуту 20—28 *т*. Из других типов Д. с механическими прижимными устройствами применяются агрегаты, в к-рых вертикальные винты заменены медленно двигающимися непрерывными цепями.

ДЕФИБРЕРНЫЙ КАМЕНЬ — см. *Дефибрер*.

ДЕФЛАГРАЦИЯ — выгорание взрывчатого вещества в зарядной камере без взрыва (со скоростью взрывной волны в несколько десятков *м/сек*), что имеет место при неправильном ведении взрывных работ. При Д. механическая работа разрушения отсутствует.

ДЕФЛЕГМАТОР — часть ректификационной колонны, в к-рой конденсируется нек-рое количество дистиллата (*флегма*) для возврата его обратно в колонну. Д. устраивается обычно в виде трубчатого холодильника и располагается выше ректификационной колонны, чтобы флегма самотеком могла стекать в колонну. Необходимым условием хорошей работы Д. является малая скорость прохождения через него дистилляционных паров. См. также *Ректификационная колонна колпачковая*.

ДЕФЛЕКТОР — насадка на вентиляционной шахте здания или на дымовой трубе, предназначенная для усиления тяги. Действие Д. основано на использовании скорости ветра, к-рый создает за Д. разрежение, что увеличивает воздухообмен, улучшает тягу в топках котлов, печей и т. п. (фиг).


Дефлектор.

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШОВ — щель, устраиваемая в сооружениях и конструкциях для возможности самостоятельной деформации их отдельных частей. При наличии под одним и тем же сооружением различных грунтов, а также в случаях различных давлений на грунт под отдельными частями сооружения могут устраиваться о с а д о ч н ы е Д. ш., которые обычно проходят через все сооружение, разделяя его на самостоятельные по осадке части. Во избежание значительных усилий от температурных колебаний делают т е м п е р а т у р н ы е Д. ш., которые могут и не проходить через подземную часть сооружения. Д. ш. устраиваются также для предотвращения трещин от усадки бетона, при возможности различных колебаний частей сооружений от действия механизмов и пр.

ДЕФОРМАЦИЯ — в широком смысле — изменение размеров и формы тела под действием внешних сил или т-ры. Различают: 1) у п р у г у ю Д., исчезающую после снятия нагрузки, и 2) п л а с т и ч е с к у ю Д., к-рая не восстанавливается после разгрузки (остаточная Д.). В узком смысле, по терминологии теории упругости, Д. наз. о т н о с и т е л ь н ы е   у д л и н е н и я   и у г л ы   с д в и г а; все остальные величины, характеризующие изменение размеров и форм (прогибы, углы закручивания и т. д.), наз. п е р е м е щ е н и я м и.

ДЕХЛОРИРОВАНИЕ — 1. Уничтожение окислительных и хлорирующих свойств свободного хлора и его соединений — хлорной извести, жавелевой воды и т. п. Применяется гл. обр. в текстильном пр-ве для удаления свободного хлора из волокон, отбеленных хлором, и в водопроводном деле, где питьевая вода очищается и обезвреживается путем хлорирования. Д. проводится при помощи *антихлора*.

2. Реакция, приводящая к отщеплению хлора от органических соединений.

ДЕЦИБЕЛ — условная единица, обозначаемая *дб* и применяемая в акустике и технике связи для измерения силы и мощности звука. Д.—единица относительная: сила звука, измеряемая в Д., определяется логарифмом отношения этой силы звука к нек-рой другой, условно принимаемой за единичную; эта величина наз. у р о в н е м   с и л ы   з в у к а. Наименьший прирост силы звука, воспринимаемый человеческим ухом, равен примерно 1 *дб*. Тихий шепот на расстоянии 1,5 *м* оценивается 10 *дб*, тикание часов 20 *дб*, тихий разговор — 40 *дб*, речь средней громкости 60 *дб*, шум оживленной улицы 60—85 *дб*, шум при проходе поезда на станции метро 95 *дб*, шум работающего турбогенератора на расстоянии 10 *м* 100 *дб*. См. *Бел*.

ДЕШИФРАТОР — механизм, восстанавливающий на приемном конце сигналы, полученные от передатчика. В телеграфном приемнике Д. превращает получаемые от передающей станции импульсы токов в отпечатываемые на ленте буквы или знаки. Устройство Д. в разных системах аппаратов различно.

ДЕЭМУЛЬСАЦИЯ (обезвоживание нефти) — отделение нефти от пластовой воды. При эксплуатации обводненных нефтяных скважин пластовая вода, смешиваясь с нефтью, образует трудно разделимую механическую смесь нефти с водой — нефтяную эмульсию. Для разбивки нефтяной эмульсии на воду и нефть с последующим удалением воды в канализацию на промыслах и нефтеперерабатывающих заводах строятся специальные деэмульсационные установки. Существует два основных способа Д. нефти: термохимический и электрический.

При термохимическом методе Д. разбивка эмульсии производится подогревом ее до 50—60° с одновременным добавлением в эмульсию специальных реагентов — деэмульгаторов. Назначение деэмульгатора — снизить поверхностное натяжение пленки нефти, обволакивающей капельки воды, и разрушить эту пленку. При этом отдельные капельки воды соединяются и вода, имеющая больший удельный вес, чем нефть, оседает в нижней части емкости. Подогрев эмульсии способствует ускорению процесса Д. В качестве деэмульгаторов наибольшее применение нашел нейтрализованный контакт — черный контакт (растворенные в воде натровые соли сульфокислот), являющийся отходом при переработке нефтепродуктов.

Электрический метод Д. состоит в том, что эмульсия, подогретая в паровых подогревателях, пропускается через электродегидратор — цилиндрический аппарат диам. 2,5 *м*, высотой 5 *м*, внутри к-рого расположены электроды из металлических пластин. Эмульсия подается в пространство между электродами, где она под влиянием электрического поля разлагается. Вода опускается в нижнюю часть дегидратора и отводится непрерывно через спускную линию. Нефть поднимается в верхнюю часть дегидратора и отводится в отстойник для дальнейшего отстоя.

ДЖОУЛЬ (международный) — см. *Ваттсекунда*.

ДЖОУЛЬ АБСОЛЮТНЫЙ — единица работы и энергии в *системе* единиц MTS. Д. а. равен 10^7 *эргам*.

ДЖУТ — волокно, добываемое из стеблей однолетнего растения, произрастающего в Индии, на острове Ява, в Южном Китае и в др. субтропических странах. Растение Д. достигает 2,5—4,5 *мм* высоты; толщина стебля — 13—20 *мм*. Длина технического волокна Д. достигает 1,25—2,5 *м*. В настоящее время Д. успешно культивируется в южных районах СССР. Главное применение волокна Д. — в пр-ве упаковочных тканей; из Д. вырабатываются также мебельные ткани, ковры и т. п.

ДИАБАЗ — кристаллически зернистая изверженная порода, состоящая из плагиоклаза, авгита или оливина, зеленовато-серого цвета. Различают Д. обыкновенные и оливиновые. Встречается в виде жил или покровов среди палеозойских образований на Кавказе, Урале, Алтае, в Сибири, Карело-Финской ССР и Западной Европе.

Д. употребляется в качестве строительного материала. Он хорошо полируется. В виде брусчатки применяется для мощения улиц. Плавленый Д. идет на изготовление кислотоупорного хим. оборудования.

ДИАГОНАЛЬ — костюмная шерстяная или хлопчатобумажная ткань саржевого переплетения с явно выраженным рубчиком диагонального направления.

ДИАГОНАЛЬ МНОГОУГОЛЬНИКА (многогранника) — отрезок прямой, соединяющий две его вершины, не принадлежащие одной и той же стороне (грани).

ДИАГРАММА — один из способов графического изображения величин, подлежащих наглядному сравнению. Обычно сравниваемые величины изображаются фигурами, площади к-рых пропорциональны им. Зависимости между непрерывно меняющимися величинами изображают графиками.

ДИАГРАММА *pv* — диаграмма изменения состояния газа, при построении к-рой по оси абсцисс откладываются значения удельного объема *v*, а по оси ординат — соответствующие этим значениям давления *p* (фиг.). В *pv*-диаграмме работа газа измеряется площадью, ограниченной кривой процесса, осью абсцисс и крайними ординатами процесса.

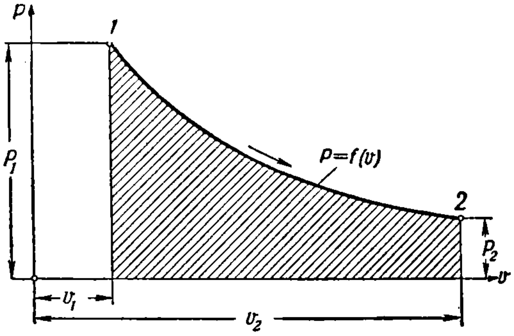
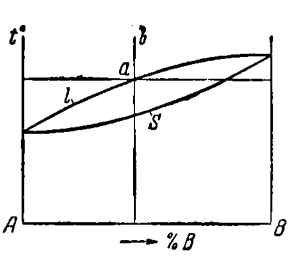
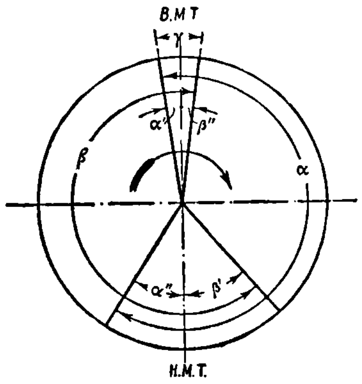


ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ — графическое изображение зависимости состояний веществ от т-ры, давления и концентрации компонентов, составляющих эти вещества. Состояния конденсированных веществ (давление постоянное) изображаются на диаграммах двойных, тройных и многокомпонентных. Линии на Д. с. разделяют ее на области. Каждая область показывает определенное состояние: существование однородной жидкости или однородных кристаллов, взаимодействие разнородных жидкостей или разнородных кристаллов. Д. с., кроме того, показывает, что взаимодействие жидкостей, кристаллов и кристаллов с жидкостями сопровождается превращением одних в другие с изменением хим. состава каждой взаимодействующей фазы или нек-рых из фаз. Простейшим видом Д. с. является Д. с. сплавов, кристаллизующихся в однородный твердый раствор (фиг.). Кривая *l* (ликвидус) показывает зависимость начала кристаллизации от состава. Кривая *S* (солидус) дает т-ры конца кристаллизации. Выше кривой *l* все сплавы находятся в жидком состоянии, ниже кривой *S* — в твердом, а между кривыми *l* и *S* — в стадии кристаллизации. Отсюда ясно, что кристаллизация твердых растворов идет не при постоянной т-ре, как у чистых металлов, а в нек-ром интервале т-р. Для любой выбранной т-ры, лежащей между т-рой плавления компонентов, можно указать сплав, только что начинающий кристаллизоваться (*a*). Малейшее отклонение вверх поведет к плавлению сплава (*b*), отклонение вниз — к кристаллизации сплава. Таким образом, во время кристаллизации состав кристаллов все время меняется по линии *S*, а состав жидкости — по линии *l*.



На диаграмме точки обозначают состояния металла, претерпевающего различные полиморфные превращения, магнитные превращения (точки Кюри) и т. п. Поля Д. с. соответствуют устойчивому состоянию определенных соединений — карбидов, интерметаллидов и молекулярных фаз.

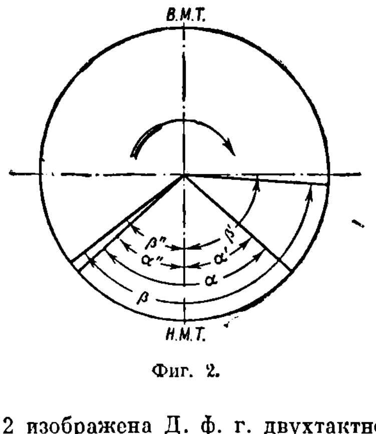
ДИАГРАММА ФАЗ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ — графическое изображение моментов открытия и закрытия (относительно мертвых точек) и продолжительности открытия органов газообмена (клапанов или окон) в поршневых двигателях внутреннего сгорания.



Фиг. 1.

На фиг. 1 изображена Д. ф. г. четырехтактного двигателя. Здесь:

α' — предварение открытия впускного клапана (10÷20° до В. М. Т.);
α'' — запаздывание закрытия впускного клапана (40÷70° после Н. М. Т.);
α — продолжительность открытия впускного клапана;
β' — предварение открытия выпускного клапана (40÷70° до Н. М. Т.);
β'' — запаздывание закрытия выпускного клапана (0÷20° после В. М. Т.);
β — продолжительность открытия выпускного клапана;
γ — перекрытие клапанов (т. е. одновременное нахождение их в открытом состоянии).



Фиг. 2.

На фиг. 2 изображена Д. ф. г. двухтактного двигателя ЯАЗ-204 с прямоточной клапанно-щелевой продувкой.

$\alpha'=\alpha''=48°$ — предварение открытия и запаздывание закрытия продувочных окон;
α — продолжительность открытия продувочных окон;
$\beta'=85°$ — предварение открытия выпускных клапанов;
$\beta''=55°$ — запаздывание закрытия выпускных клапанов;
β — продолжительность открытия выпускных клапанов.

Предварение открытия означает открытие до мертвой точки, запаздывание закрытия означает закрытие после мертвой точки.

ДИАЗОСОЕДИНЕНИЯ — продукты взаимодействия ароматических *аминов* и азотистой кислоты; существуют в двух таутомерных формах. В кислой среде они образуют соли диазония. При действии на них *щелочей* образуется гидрат диазония, к-рый в избытке щелочи быстро превращается в соль истинного Д.—д и а з о т а т. Истинные Д. существуют в двух изомерных формах:

R — N ‖ KO — N	R — N ‖ N — OK
Синдиазотат	Антидиазотат

Д. очень реакционноспособны и испытывают превращения двух типов: а) с выделением N_2 и заменой диазогруппы на OH, галогены, циан и б) с образованием азосоединений R—N=N—R, путем сочетания с фенолами или ароматическими аминами. Д. применяют для синтеза красителей, лекарственных веществ и др.

ДИАЗОТАТ — см. *Диазосоединения.*

ДИАЗОТИПИЯ — фотографический процесс, основанный на использовании нек-рых соединений, называемых д и а з о с о е д и н е н и я м и, распадающихся и обесцвечивающихся при действии на них света.

Фотографические материалы, использующие диазосоединения, имеют с в е т о ч у в с т в и т е л ь н о с т ь, в сотни тысяч раз меньшую, чем обычные негативные сорта кинопленок и фотопластинок. Поэтому их применяют не для съемки, а лишь для печати позитива с негативного изображения.

ДИАЗОТИПНАЯ БУМАГА — аммиачная бумага — светочувствительная бумага для копировки чертежей. Дает позитивную копию темнокоричневыми линиями на бледножелтом фоне (т. н. с е п и я). Проявление экспонированной Д. б. производится газообразным аммиаком или др. материалами.

ДИАЗОТИРОВАНИЕ — получение *диазосоединений.* Обычно производится действием раствора нитрита натрия на охлажденный раствор первичного ароматического амина в избытке кислоты. Диазосоединение ввиду его нестойкости обычно не выделяют из раствора, а применяют непосредственно для дальнейших синтезов.

ДИАЛИЗ — метод очистки коллоидных растворов от солей и др. веществ, образующих истинные растворы. Отделение производится при помощи прибора, называемого д и а л и з а т о р о м, существенной частью к-рого является полупроницаемая перегородка, задерживающая коллоидные частицы, но пропускающая молекулы или ионы. См. *Коллоиды.*

ДИАЛКИЛСУЛЬФАТЫ — средние эфиры серной кислоты общей формулы R_2SO_4. Получаются действием дымящей H_2SO_4 или хлорсульфоновой кислоты на спирты. Д. являются прекрасными алкилирующими средствами. Д и м е т и л с у л ь ф а т $(CH_3)_2SO_4$ — маслообразная жидкость с уд. в. 1,33 и т-рой кипения 187°. Д и э т и л с у л ь ф а т $(C_2H_5)_2SO_4$ —

жидкость с уд. в. 1,18. Перегоняется без разложения в вакууме (96° при 15 *мм* рт. ст.). Оба ядовиты.

ДИАЛЬДЕГИДЫ — соединения с двумя альдегидными группами — СНО в молекуле. Простейшим представителем является глиоксаль СНО·СНО, малостойкое, легко полимеризующееся вещество.

ДИАМАГНЕТИЗМ — магнетизм нек-рых веществ (висмута, спирта, раскаленных газов), характеризуемых значением *магнитной проницаемости* μ, к-рое меньше единицы на очень незначительную величину. У тел пара- и ферромагнитных μ положительна, у диамагнитных она отрицательна. Будучи поднесены к полюсам магнита или электромагнита, диамагнитные вещества в противоположность парамагнитным веществам выталкиваются из области наиболее сильного магнитного поля. См. *Магнетизм*.

ДИАМЕТР (окружности) — отрезок прямой, соединяющий две точки окружности и проходящий через ее центр. В более общем смысле Д. *эллипса*, *гиперболы*, *параболы* — геометрическое место середин параллельных между собой хорд.

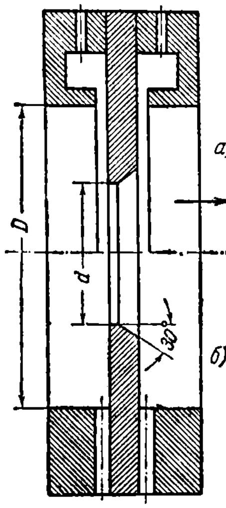
ДИАММОФОС — фосфорноаммонийное биологически кислое удобрение, представляющее, в основном, диаммонийфосфат $(NH_4)_2HPO_4$.

ДИАПОЗИТИВ — фотографическое позитивное изображение на стеклянной пластинке или др. прозрачной подложке, напр. из целлулоида, вискозы, пластмассы и подобных материалов. Д. служат для сквозной проекции имеющихся на них изображений на экран при показе в аудиториях.

Обычно распространены Д., изготовленные на фотопластинках или кинопленке. Применяются также Д. на вискозе (целлофане) с изображением, полученным методом *диазотипии*.

ДИАСПОР — минерал, водная окись алюминия $Al_2O_3H_2O$. Входит в состав *боксита*. Цвет беловатый, зеленовато-серый, желтоватый, светлокоричневый; блеск алмазный, перламутровый, стеклянный; твердость 6,0—7,0; уд. в. 3,3—3,5. Обычно встречается вместе с *корундом* и наждаком.

ДИАСТАЗ — энзим, содержащийся в прорастающих семенах; особенно много его в солоде (прорастающие зерна ячменя). Д. гидролизует нек-рые полисахариды, превращая их в *мальтозу*.



Диафрагма расходомерная.

ДИАТЕРМИЧНОЕ ТЕЛО — тело, полностью пропускающее сквозь себя без отражения или поглощения лучистую тепловую энергию.

ДИАТОМИТ — см. *Гидравлические добавки*.

ДИАФОН — аппарат, служащий для подачи с маяков мощных подводных акустических сигналов при тумане. Дает сильный звук низкого тона. Дальность слышимости группы Д. —9—12 *км*.

ДИАФРАГМА — 1. Кольцевая перегородка, устанавливаемая в трубопроводе. Расходомерная Д. устанавливается с целью создания искусственного перепада давления (до и после Д.) и используется в сочетании с дифференциальным *манометром* (или иным прибором) для определения расхода жидкости. Размеры Д. нормализованы. Иногда Д. устанавливается для создания дополнительного сопротивления в трубопроводе. Разрез Д. представлен на фиг., где совмещены две конструкции Д.— *а* и *б*, отличающиеся способом отбора давления.

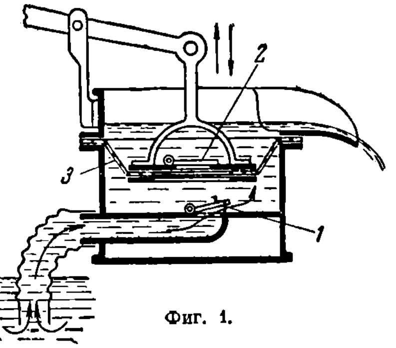
2. Приспособление, с помощью к-рого можно уменьшить или увеличить отверстие объектива, служащее для изменения выдержки при съемке и глубины резкости изображаемого на снимке пространства.

Д. обычно находится внутри объектива между отдельными линзами последнего и снабжена шкалой. Нанесенные на ней числа отвечают относительным отверстиям объектива (см. *Фотографический объектив*) и, следовательно, показывают, во сколько раз диаметр данной Д. меньше фокусного расстояния объектива.

Одной из наиболее часто применяемых Д. является ирисовая Д. Последняя состоит из ряда металлических профилированных пластинок, позволяющих изменять отверстие объектива простым перемещением рычажка, вызывающим поворачивание пластинок.

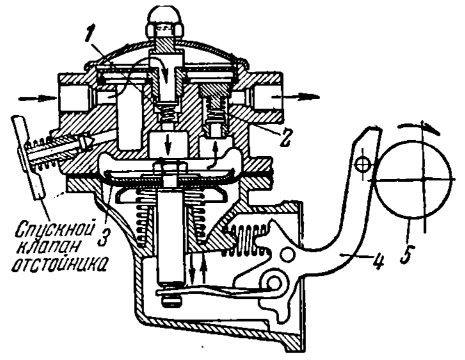
3. Пластина, являющаяся составной частью пространственной строительной конструкции, способствующая увеличению ее жесткости.

ДИАФРАГМЕННЫЙ НАСОС (мембранный) — насос, в к-ром поршень заменен гибкой, чаще всего резиновой, пластинкой — диафрагмой или мембраной,



Фиг. 1.

зажатой по краям во фланцах цилиндра, серелина к-рой получает осевые перемещения от рычажного механизма. Д. н. применяются для перекачки загрязненных, химически активных или легко испаряющихся и воспламеняющихся жидкостей, т. е. во всех



Фиг. 2.

случаях, когда нежелательно попадание или просачивание перекачиваемой жидкости в зазор между поршнем и цилиндром. На фиг. 1 дана схема ручного водооткачивающего Д. н., у к-рого впускной клапан *1* помещен в корпусе насоса, а отливной *2* — в тарелке средней части диафрагмы *3*.

На фиг. 2 представлен Д. н. *автомобильного двигателя.* В нем оба клапана — впускной *1* и нагнетающий *2* — установлены в корпусе насоса. Мембрана *3* получает качательное движение через рычажный механизм *4* от эксцентрика *5* распределительного вала. См. *Газораспределение.*

ДИАФРАГМИРОВАНИЕ — уменьшение действующего отверстия объектива с помощью *диафрагмы.*

ДИАЦЕТИЛ ($CH_3CO-COCH_3$) — простейший представитель дикетонов. Пахучая жидкость желтого цвета с т-рой кипения 88° и уд. в. 0,973. Д. применяется как отдушка для придания запаха животного масла его суррогатам и для синтеза диметилглиоксима, предложенного Л. А. Чугаевым в качестве реактива на никель.

ДИБУТИЛФТАЛАТ — сложный эфир бутилового спирта и фталевой кислоты — бесцветная, нелетучая, маслянистая жидкость; уд. в. 1,0; т-ра кипения 164°. Применяется как *пластификатор* для лаков и *пластических масс.*

ДИВЕРТЕР — омическое сопротивление, присоединяемое параллельно к последовательной обмотке возбуждения мощных машин постоянного тока (двигателя или генератора) и служащее для регулирования компаундирующего действия этой обмотки (см. *Компаундирование*) путем ответвления от нее большего или меньшего тока. Д. наз. также индуктивное сопротивление, присоединяемое параллельно к катушкам вспомогательных полюсов и служащее для регулирования их действия в целях улучшения коммутации.

ДИВИНИЛ (бутадиен) $CH_2=CH-CH=CH_2$ — углеводород класса диолефинов. Содержится в светильном газе, газах крекинга нефти и т. д. Способен к *полимеризации*, на чем основано пр-во с и н т е т и ч е с к о г о *каучука* по методу С. В. Лебедева. Д. получается из этилового спирта по способу, изобретенному С. В. Лебедевым.

ДИЗЕЛЬ — см. *Двигатель с воспламенением от сжатия.*

ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОР — *электрический генератор,* приводимый во вращение *дизелем.* Д.-г. имеет общий вал с дизелем и для обеспечения равномерности хода снабжается маховиком с большим маховым моментом.

ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО — топливо, применяемое в быстроходных *дизелях.* В качестве Д. т. используют очищенные и неочищенные дистиллаты прямой перегонки нефти — *газойль, соляровое масло* или смесь солярового масла с *керосином* и др.

Сырьем для получения Д. т. могут служить также сланцевые, буроугольные и каменноугольные смолы. Наиболее высокие *цетановые числа* имеют Д. т. парафинистых нефтей, однако температуры застывания их выше температуры застывания Д. т. нафтено-ароматических нефтей, что затрудняет применение их при низких температурах окружающей среды. Наряду с цетановым числом из показателей физико-химических свойств Д. т. основными являются вязкость и температура застывания, оказывающие непосредственное влияние на распыливание и, следовательно, на процесс сгорания, а также на возможность применения Д. т. в тех или иных климатических условиях. Сообразно этому техническими нормами предусматривается несколько сортов Д. т.— арктическое, зимнее, летнее и специальное.

ДИЗЕЛЬНЫЙ ПОЕЗД — см. *Моторвагонный поезд.*

ДИЛАТОМЕТРИЯ — метод определения расширяемости различных тел от нагревания, к-рый м. б. использован для нахождения критических точек металлов и сплавов (см. *Критические точки*). Применяется в тех случаях, когда тепловой эффект фазовых превращений при критической т-ре очень мал. Метод основан на изменении объема исследуемого сплава в момент фазовых превращений. Для проведения исследований применяются дилатометры и универсальные приборы, позволяющие определять расширение, изменение электропроводности и магнитных свойств сплавов в зависимости от т-ры. См. также *Дилатометры.*

ДИЛАТОМЕТРЫ — общее название приборов для определения коэф. теплового расширения жидкостей и твердых тел. О б ъ е м н ы й Д. состоит из шарообразного или цилиндрического сосуда с отходящей от него градуированной трубкой; сосуд может нагреваться до различной т-ры, и по уровню жидкости в трубке судят о расширении исследуемого тела. При определении коэф. расширения жидкости в Д. наливается исследуемое жидкое тело; для определения коэф. расширения твердых тел в Д. наливается жидкость, коэф. расширения к-рой известен, и в нее помещается испытуемое твердое тело. В е с о в о й Д. для жидкостей состоит из стеклянного сосуда с трубкой; измерения производятся взвешиванием пустого сосуда и сосуда, наполненного жидкостью при различных т-рах. М е х а н и ч е с к и й Д. позволяет определить коэф. линейного расширения образцов твердых материалов. См. также *Дилатометрия.*

ДИМЕТИЛБУТАДИЕН — см. *Каучук.*

ДИМЕТИЛГЛИОКСИМ — см. *Диацетил.*

ДИМЕТИЛКЕТОН — см. *Ацетон.*

ДИМЕТИЛСУЛЬФАТ — см. *Диалкилсульфаты.*

ДИМОРФИЗМ — способность хим. вещества существовать в двух различных видоизменениях, различающихся по физ. свойствам, напр. по кристаллическим формам. Д.— частный случай *полиморфизма.* Так, напр., калийная селитра KNO_3 диморфна, т. е. кристаллизуется в двух различных модификациях — в ромбоэдрах и ромбических призмах.

ДИНА — единица для измерения силы в системе CGS; сила, сообщающая массе в 1 *г* ускорение 1 *см/сек*^{2}. Обозначение — *дн.*

ДИНАМА — см. *Сложение сил.*

ДИНАМИКА — см. *Механика.*

ДИНАМИКА АВТОМОБИЛЯ — **1.** Тяговые качества автомобиля, характеризующие его максимально возможную среднюю техническую скорость движения.

2. Наука, устанавливающая основные законы движения автомобиля в различных условиях. Д. а. (тяговые качества) при заданных дорожных условиях зависит от максимальной скорости автомобиля и от его приемистости, т. е. от способности к быстрому разгону. Д. а. разработана советским ученым — акад. Е. А. Чудаковым.

Основным измерителем для сравнительной оценки тяговых качеств автомобиля является д и н а м и ч е с к и й ф а к т о р D, который представляет отношение избыточного тягового усилия к полному весу автомобиля G_a в *кг*:

$$D = \frac{P_к - W_w}{G_a},$$

где $P_к$ — окружное усилие на ведущих колесах в *кг*; W_w — сила сопротивления воздуха движению автомобиля в *кг*.

ДИНАМИКА МЕХАНИЗМОВ — раздел *теории механизмов*, в к-ром изучается движение механизмов с учетом действующих сил.

Основные задачи динамики механизмов: 1) определение закона движения звеньев механизма по заданным законам изменения сил движущих, т. е. сил, работа к-рых положительна, и сил сопротивления, т. е. сил, работа к-рых отрицательна; 2) регулирование периодических колебаний скорости вращения звена механизма при помощи *маховика* с целью уменьшения неравномерности движения в пределах одного оборота; 3) регулирование непериодических колебаний скорости вращения при помощи регуляторов (*регулирование машин*); 4) учет потерь на трение и определение механических к. п. д. механизмов; 5) определение реакций в кинематических парах (силовой расчет или *кинетостатика механизмов*); 6) уравновешивание вращающихся звеньев (*балансировка*); 7) уравновешивание механизмов на фундаменте (*уравновешивание машин*).

Наиболее характерной для Д. м. является первая задача, к-рая решается на основании рассмотрения ур-ния движения механизма. Это ур-ние м. б. написано, напр., в форме ур-ния живых сил: $A_д + A_с = \Delta T$, где $A_д$ — работа движущих сил; $A_с$ — работа сил сопротивления; ΔT — приращение кинетической энергии. Если кинетическая энергия механизма остается постоянной или изменяется периодически, то движение наз. у с т а н о в и в ш и м с я. За каждый период изменения кинетической энергии при установившемся движении алгебраическая сумма работ движущих сил и сил сопротивления равна нулю: $A_д + A_с = 0$. При н е у с т а н о в и в ш е м с я движении абсолютная величина работы движущих сил больше абсолютной величины работы сил сопротивления (разбег механизма) или же соответственно меньше (выбег механизма).

ДИНАМИКА ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ — наука о силах и моментах, действующих в *кривошипном механизме* двигателя. Динамика двигателя внутреннего сгорания разработана советскими учеными — Л. К. Мартенсом, Е. Д. Львовым и И. Ш. Нейманом. Динамика двигателя рассматривает силы давления газов, *силы инерции*, их моменты, крутящие моменты на коленчатом валу, равномерность вращения вала, вопросы *уравновешенности двигателя*, явления колебаний отдельных деталей.

ДИНАМИТЫ — сильно дробящие (бризантные) желатинообразные взрывчатые вещества, смесь нитроглицерина $C_3H_5(ONO_2)_3$ (в чистом виде или с нитрогликолем) с калиевой, натриевой или аммиачной селитрой, иногда — с добавками древесной муки и стабилизаторов. Сила взрыва Д. возрастает с увеличением содержания нитроглицерина. Повышенная чувствительность Д. к таким внешним воздействиям, как удар, трение, искра и др., способность замерзать при т-рах ниже $+10°$ и повышенная опасность их в замерзшем и полузамерзшем состоянии, склонность к старению при длительном хранении и др. ограничивают область применения Д. Вновь создаваемые взрывчатые вещества с малым (4—8%) содержанием нитроглицерина не обладают указанными недостатками; нек-рые из них, напр. с ф а г н и т и п о б е д и т ы, по степени опасности приравнены к *аммонитам*.

Работа с Д. требует строжайшего соблюдения специальных правил безопасности. В СССР использование Д. при горных работах допускается лишь с разрешения Государственной главной горнотехнической инспекции. Применяется только при открытых работах и в шахтах, не опасных по пыли и газу.

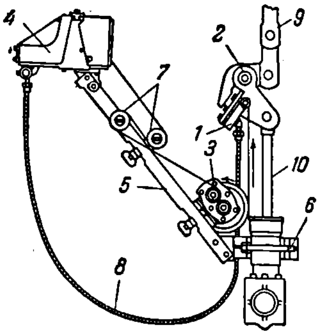
Вес патрона Д. около 70 *г*, длина 110—120 *мм*.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ МЕТАЛЛОВ — см. *Ударная вязкость*.

ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА — нагрузка, к-рая в отличие от статической (постоянной или медленно изменяющейся) изменяется очень быстро и сопровождается значительными силами инерции движущихся масс, а также колебательными процессами (см. *Колебания*). Д. н. оказывают в современных быстроходных машинах большее действие, чем равные им статические, почти всегда значительно увеличивая напряжения; поэтому детали этих машин, подверженные Д. н., изготовляются из металлов с высокой ударной *вязкостью*, и, кроме того, им дают больший *запас прочности*. Д. н. подвергаются все движущиеся части механизмов.

ДИНАМОГРАФ — контрольный прибор работы глубинных насосов при эксплуатации нефтяных скважин. Д. регистрирует изменение нагрузки на глубинно-насосные штанги в точке их подвески за каждое качание *станка-качалки*. Эти изменения нагрузки записываются прибором на бумаге. Записанная диаграмма наз. динамограммой работы глубинного насоса.

На нефтяных промыслах наибольшее применение получили Д. гидравлические и механические. В г и д р а в л и ч е с к о м Д. измерение нагрузок на верхнюю часть глубинно-насосных штанг основано на принципе действия гидравлического пресса, в к-ром усилия, действующие на поршень мессдозы, передаются к манометрической пружине, соединенной с пером регистратора. Схема гидравлического Д. дана на фиг.: *1* — мессдоза (динамометр) с гидропередачей; *2* — фигурные рычаги; *3* — ходоуменьшитель; *4* — регистратор; *5* — кронштейн; *6* — хомут на устье скважины; *7* — натяжные ролики; *8* — бронированная трубка динамометра; *9* — шарнирно-роликовая подвеска; *10* — полированный шток. М е х а н и ч е с к и й Д. представляет собой видоизмененные пружинные весы с регистратором прикладываемых усилий.



С помощью Д. определяются нагрузки на поверхностное оборудование глубинно-насосной скважины. По форме динамограммы судят о качественных показателях работы глубинного насоса — утечках через насос, влиянии газа на работу насоса, правильности установки плунжера и т. п.

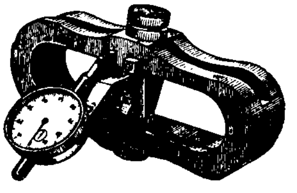
ДИНАМОМАШИНА — устаревшее, почти вышедшее из употребления название генераторов постоянного тока.

ДИНАМОМЕТР — прибор для измерения усилий. Д. разделяются на образцовые и рабочие. О б р а з ц о в ы е Д. применяются для поверки машин и приборов, а также механических испытаний материалов и др. целей. Р а б о ч и е динамометры служат для измерения силы тяги паровозов, автомобилей, тракторов, буксиров и др. тягачей, а также для определения усилий, действующих в конструкциях машин, в их отдельных узлах и деталях при испытании в эксплуатационных условиях. Д. бывают: пружинные, гидравлические и электрические.

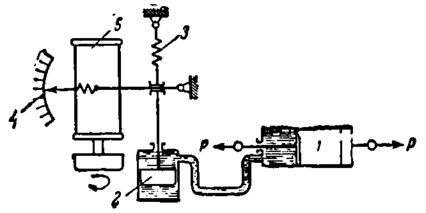
На фиг. 1 изображен п р у ж и н н ы й образцовый Д. Измеряемое усилие действует на стальную

пружину (скобу), деформация к-рой, характеризующая величину усилия, передается на отсчетное приспособление.

На фиг. 2 дана схема гидравлического поршневого Д. Под действием измеряемого усилия *P* поршень *1*, перемещаясь, создает давление масла в цилиндре и вызывает перемещение второго поршня *2*, вызывающего деформацию цилиндрической пружины *3*. Деформация пружины отсчитывается по шкале *4* прибора и записывается на барабане *5*. В электрических Д. механические напряжения, вызываемые измеряемыми усилиями, преобразуются *датчиками* в электрические величины, к-рые характеризуют действующие силы. В качестве датчиков применяются: пьезоэлектрические, магнитострикционные, индуктивные, емкостные, а также основанные на изменении омического сопротивления.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Д. наз. также приборы для измерения мощности машин. Такие Д. бывают двух видов: а) Д., поглощающие развиваемую машиной мощность и превращающие работу машины в теплоту, напр. фрикционные, в движение жидкости или воздуха (гидравлические и аэродинамические), либо в электрический ток — электромеханический Д. (см. *Тормоз динамометрический*), и б) Д., не поглощающие развиваемой машиной мощности и определяющие последнюю через измерение разности натяжения ремня трансмиссии (трансмиссионные Д.), либо через измерение угла закручивания вала (крутильные Д.).

Часто Д. снабжают самопишущим приспособлением, отмечающим величину измеряемого параметра — усилия, мощности. Такими Д. пользуются, напр., для снятия характеристики машины, т. е. для графической записи зависимости развиваемой мощности от числа оборотов или от величины нагрузки машины.

ДИНАМОНЫ — механические смеси аммиачной селитры с горючими невзрывчатыми добавками (древесная мука, торф и др.). В противоположность аммонитам Д. не содержат нитропроизводных. С течением времени снижают или даже теряют взрывные свойства. Имеют небольшое применение.

ДИНАС — см. *Огнеупорный кирпич.*

ДИНАТРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР (динатрон) — генератор незатухающих колебаний, в к-ром колебания поддерживаются благодаря наличию падающего участка характеристики анодного тока электронной лампы (обычно *тетрода*).

Падающий участок характеристики обладает отрицательным сопротивлением, т. е. при увеличении напряжения на аноде анодный ток уменьшается и наоборот. Это обеспечивает компенсацию активного сопротивления потерь контура. Д. г. обладает более высокой стабильностью частоты, чем обычный ламповый генератор с обратной связью. Д. г. применяется в радиотехнической измерительной аппаратуре.

ДИНАТРОННЫЙ ЭФФЕКТ — явление возникновения потока электронов в *электронной лампе* вследствие вторичной эмиссии (см. *Электронная эмиссия*). Это явление вызывает уменьшение тока в цепи одного электрода и соответственное увеличение тока в цепи другого электрода лампы. Наиболее резко Д. э. проявляется в *тетродах* при напряжении на экранирующей сетке большем, чем на аноде. В усилительных электронных лампах Д. э. является отрицательным явлением, приводящим к искажениям. Для борьбы с Д. э. применяют защитную сетку (см. *Пентод*). Вместе с тем Д. э. является основой работы *динатронного генератора.*

ДИОД — электронная лампа с двумя электродами: катодом и анодом. Применяется для преобразования (выпрямления) переменного тока в постоянный (см. *Кенотрон*) и в качестве *детектора.*

ДИОКСАН — см. *Гликоли.*

ДИОНИН — синтетический лекарственный препарат — солянокислая соль этилморфина. Белый кристаллический порошок слабогорького вкуса. Болеутоляющее и наркотическое средство, заменяющее *кодеин* и даже *морфий.*

ДИОПСИД — см. *Пироксены.*

ДИОПТРИЯ — мера оптической силы *линзы*, равная обратной величине ее *фокусного расстояния*, выраженного в метрах. 1 Д.— преломляющая способность (оптическая сила) линзы с фокусным расстоянием в 1 *м*. Менее преломляющие линзы характеризуют долями Д. (напр., 0,5 Д.; 0,25 Д.), более преломляющие — числами, большими единицы (напр., 1,5 Д.; 2 Д.). Д. бывают со знаком «+» для собирательных линз и со знаком «—» для рассеивающих.

ДИОПТРЫ — приспособление для визирования (наведения) на точки сигналов, знаков и местных предметов. Состоит из двух планок; в одной, обращенной к глазу, сделан узкий вертикальный прорез, а в другой — широкий четырехугольный вырез, посредине к-рого натянут волосок. Планки диоптров прикрепляются в вертикальном положении на концах *алидады*, или же Д. прорезываются в цилиндре по его образующей. См. *Гониометр.*

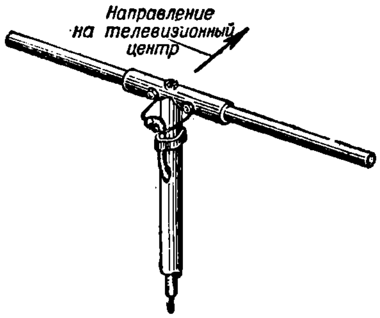
ДИОРИТ — магматическая глубинная порода кристаллически-зернистого строения, состоящая из плагиоклаза (см. *Полевые шпаты*) и роговой обманки (см. *Амфиболы*). К ним примешиваются авгит, *кварц* и биотит. Д. образует жилы и штоки. Д.— ценный строительный материал. Применяется для мощения улиц. Встречается на Кавказе, в Карело-Финской ССР, на Алтае и в Восточной Сибири.

ДИПЛЕКС — одновременная передача по одному проводу двух телеграмм в одну сторону. Применяется обычно в соединении с дуплексом — передачей по одному проводу одновременно двух телеграмм навстречу друг другу, образуя т. н. квадруплекс (четырехкратная передача. две телеграммы в одну сторону и две навстречу им).

ДИП-ЛОТ — ручной *лот* для измерения глубин до 50 *м*; для бо́льших глубин заменяется *эхолотом.*

ДИПОЛЬ — простейший тип антенного устройства (см. *Антенна*). Состоит из двух проводов (лучей) одинаковой длины, симметрично подключаемых к передатчику (приемнику). Например, приемная телевизионная антенна Д. состоит из двух металлических, медных или алюминиевых трубок диам. 10—30 *мм*,

расположенных в одной, обычно горизонтальной, плоскости и соединенных с приемником двухпроводным шнуром или специальным коаксиальным кабелем. Длина каждого из лучей Д. принимается равной $1/4$ средней длины волны телевизионного передатчика ($\lambda_{ср}$). При необходимости увеличения чувствительности антенны впереди Д. на расстоянии $\frac{\lambda_{ср}}{4}$ располагается **директор** с длиной $0{,}9\frac{\lambda_{ср}}{2}$, а сзади — **рефлектор** на таком же расстоянии и с длиной $1{,}1\frac{\lambda_{ср}}{2}$. Ось Д. располагается перпендикулярно к направлению на телевизионный центр.

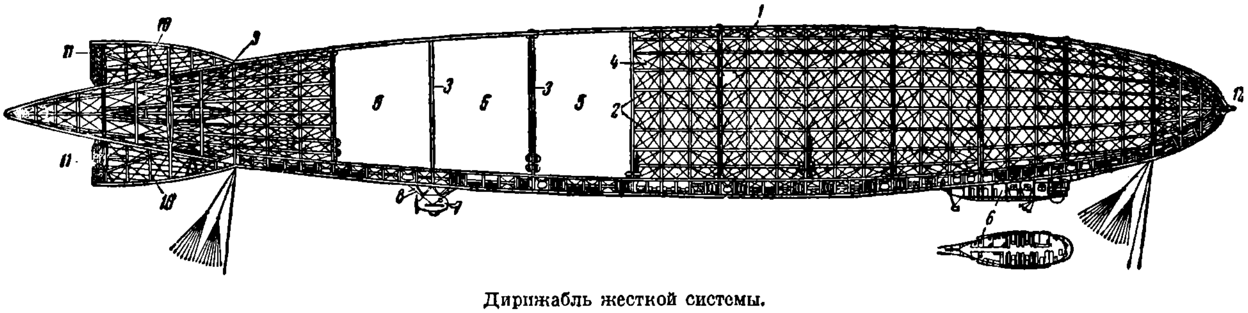


На фиг. изображена приемная телевизионная антенна — диполь.

ДИРЕКТРИСА (кривой 2-го порядка — *эллипса*, *гиперболы*, *параболы*) — прямая, обладающая тем свойством, что отношение расстояния любой точки кривой до *фокуса* кривой к расстоянию от той же точки до этой прямой есть величина постоянная и равная *эксцентриситету*.

ДИРИЖАБЛЬ — управляемый *аэростат* — летательный аппарат легче воздуха, поддерживающийся в нем благодаря подъемной силе газа — водорода или гелия, заключенного в оболочке Д. В отличие от неуправляемого аэростата Д. снабжен одним или несколькими двигателями с винтами, к-рые развивают силу тяги, позволяющую Д. летать в любом направлении со скоростью обычно не более 160 *км/час*. Д. бывают трех основных типов: **нежесткий**, или **мягкий**, **полужесткий** и **жесткий**. Оболочка первых двух изготовляется из прорезиненной ткани и наполняется газом. Внешняя форма оболочки поддерживается неизменяемой благодаря находящемуся внутри нее одному или нескольким баллонетам — пространствам, отделенным от газа матерчатыми перегородками. При уменьшении объема газа в оболочке в баллонет вводится соответствующий объем воздуха. Если вся оболочка заполнена газом, баллонет лежит в нижней ее части. **Полужесткий** Д. отличается от мягкого наличием снизу оболочки металлической фермы. Внешняя оболочка **жесткого** Д. (фиг.) выполняется из газонепроницаемой ткани, служащей только для обтяжки жесткого металлического каркаса *1*, состоящего из продольных связей — стрингеров *2*, поперечных — шпангоутов *3* и сети проволочных расчалок *4*. Газ заключен в ряде отдельных баллонов, изготовляющихся обычно из бодрюша (животной пленки) и помещающихся в отсеках *5* каркаса.

К корпусу мягкого дирижабля подвешивается, а на полужестких и жестких Д. непосредственно крепится командная и пассажирская **гондола** *6*. Моторные гондолы *7* обычно подвешиваются к корпусу на тросах *8*. На кормовой части корпуса помещается оперение, состоящее из горизонтальных и вертикальных неподвижных плоскостей — стабилизаторов *9* и килей *10*, расположенных обычно взаимно перпендикулярно; к ним крепятся на шарнирах рули *11*, при помощи к-рых пилот в основном и управляет Д. Управление Д. по вертикали, кроме рулей, производится также сбрасыванием балласта (обычно воды при подъеме и выпуском части газа при спуске). В носовой части Д. размещается причальное приспособление *12*, служащее для крепления к причальной мачте. Основные достоинства Д.— большая грузоподъемность (Д. емкостью 100 000 $м^3$ может поднять 60 *т* полезного груза) и способность преодолевать без спуска громадные пространства. Однако эти достоинства не смогли перекрыть их недостатки — малую скорость, зависимость от атмосферных условий, опасность в пожарном отношении, необходимость большой команды для обслуживания, значительную уязвимость. Поэтому большие Д. нигде не строятся.



Дирижабль жесткой системы.

ДИСБАЛАНС — см. *Балансировка*.

ДИСК — **1.** Сигнальный Д.— путевой ж.-д. сигнал в виде круглого щита, установленного на мачте. Д. окрашивается с одной стороны в желтый, а с другой — в зеленый цвет. Ночью на нем зажигается фонарь, дающий соответственно в одну сторону желтый, а в другую — зеленый огонь. Д. является сигналом, служащим для ограждения участков пути, на к-рых требуется снижение скорости. Желтый цвет и огонь являются сигналом уменьшения скорости, а зеленый цвет и огонь обозначают конец того участка, на к-ром потребовалось уменьшить скорость.

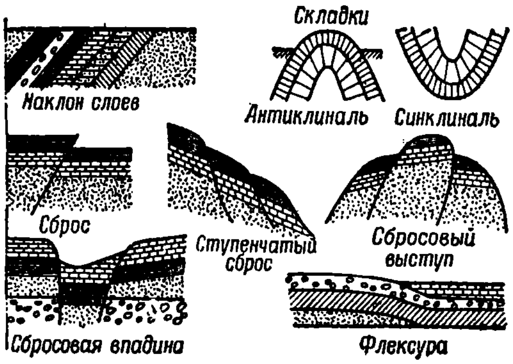
2. Предупредительный Д.— круглый поворотный диск, установленный на мачте, применяемый на участках ж.-д. пути, не имеющих автоматической блокировки. Устанавливается перед *входными сигналами* и *выходными сигналами*, если по условиям местности они неразличимы машинистом поезда на расстоянии, равном тормозному пути, а также всегда перед всеми *семафорами* и *светофорами*, применяемыми для ограждения мест пересечения двух ж. д. на одном уровне и разводных мостов. Разрешающим сигналом являются: днем — повернутое в сторону поезда ребро диска, ночью —зе-

леный огонь фонаря. Предупреждением о закрытых сигналах являются: днем — желтая сторона диска, ночью — желтый огонь фонаря.

ДИСКОВЫЕ НОЖНИЦЫ — см. *Ножницы.*

ДИСКРЕТНОСТЬ — прерывность. Противопоставляется непрерывности. Например, дискретное измерение какой-либо величины, меняющейся во времени,— это измерение, производимое через определенные промежутки времени (скачками). Система целых чисел в противоположность системе *действительных чисел* является дискретной.

ДИСЛОКАЦИИ — нарушения первоначального горизонтального залегания горных пород в результате горообразовательных процессов, происходящих в земной коре.



Главнейшие виды Д. показаны на фиг.: наклон слоев, складки, или изгибы, сбросы, сдвиги, флексура.

Наклон слоев. Слои м. б. едва выведены из горизонтального положения, угол наклона слоев к горизонту зачастую весьма незначителен. Слои м. б. поставлены на голову и, наконец, опрокинуты.

Складки, или изгибы. Под действием горизонтально действующих сил слои изгибаются и могут образовать одиночную складку или ряд их. Выпуклая складка, вершина к-рой направлена вверх, наз. седлом, антиклинальной складкой или антиклиналью; вогнутая складка с вершиной вниз наз. мульдой, синклинальной складкой или синклиналью. В каждой складке различают ось складки, крылья, место их соединения, замок и высоту.

Сбросы. Так наз. перемещение части горных пород по трещине в вертикальном или наклонном направлении. Очень часто сбросы не изолированы, а соединены в группы и образуют ступенчатые сбросы. Часть слоев между двумя трещинами может опуститься, и тогда образуется сбросовая впадина, или грабен. Иногда могут опуститься породы по обе стороны образовавшихся трещин, а массив между ними останется в прежнем положении. Так образуется сбросовый выступ, или горст.

Сдвиги. Сдвигом наз. перемещение части горных пород по трещине в горизонтальном направлении.

Флексура, или перегиб пластов. Образуется тогда, когда горизонтально лежащие пласты в нек-рой части опустились без разрыва. Изогнутая часть пластов наз. соединительным крылом.

ДИСПЕРГАТОР — см. *Дисперсия.*

ДИСПЕРСИОННОЕ ТВЕРДЕНИЕ — явление повышения твердости металлических сплавов при отпуске или деформации наклепом за счет образования молекулярных фаз в состоянии крайней дисперсности. Для процесса Д. т. в одних случаях достаточно вылеживание при комнатной т-ре (напр., выделение азота и углерода в виде нитридов и карбидов из холоднодеформированной углеродистой стали и $CuAl_2$ из дуралюмина), а в других случаях требуется отпуск при 600—700° (магнитные сплавы железо — кобальт — вольфрам или железо — кобальт — молибден).

Процесс Д. т. используется при пр-ве ряда технических сплавов: нек-рых марок специальной стали и высоколегированных сплавов, напр. магнитных, а также дуралюмина и магниевых сплавов.

ДИСПЕРСИЯ — **1.** Общее название дву- или многофазных систем, причем в дисперсионной среде (вода, растворитель) распределена дисперсная фаза в состоянии различного раздробления. В зависимости от степени раздробления — степени дисперсности — различают: растворы, в к-рых дисперсная фаза состоит из отдельных молекул или из их небольших агрегатов; коллоидные системы со средним диаметром частиц 10^{-5}—10^{-7} *см*; суспензии и эмульсии, у к-рых твердые или жидкие частицы имеют размер более 10^{-5} *см*. Вещества, предохраняющие Д. от разделения (отстаивания), наз. диспергаторами; в большинстве случаев — это вещества, резко изменяющие поверхностное натяжение дисперсной фазы. Диспергирование может производиться как при помощи механического измельчения (коллоидные мельницы), так и при помощи физико-химических процессов — хим. осаждения, применения легко удаляемых растворителей и т. п.

2. Разложение смешанного, напр. белого, света на его составные части — спектральные цвета, происходящее при *преломлении света* или при *диффракции света*. Д. объясняется различным преломлением в веществе излучений с различными длинами волн. Различают Д. нормальную и аномальную. В случае нормальной Д. показатель преломления уменьшается с увеличением длины волны; при аномальной Д. существует иная зависимость между показателем преломления и длиной волны.

3. Изменение фазовой скорости звука в зависимости от частоты колебаний.

ДИСПЕРСИЯ СВЕТА—см. *Дисперсия.*

ДИСПЕРСНОСТЬ—**1.** Степень раздробленности вещества. Наивысшая Д. (порядка $1 \cdot 10^{-8}$ *см*) — раздробление до отдельных молекул — наблюдается, напр., при растворении или переходе вещества в газообразное состояние. Коллоидная степень Д.— раздробленность до частиц размером $1 \cdot 10^{-7}$—$1 \cdot 10^{-5}$ *см* (см. *Коллоиды*). Меньшие степени Д. характеризуют *эмульсии*, *суспензии* и, наконец, грубые взвеси веществ.

2. Термин, указывающий на степень измельченности частиц неметаллических включений в сплавах или частиц, выделившихся из твердого раствора избыточной фазы (напр., при старении стали). Изменение физических и механических свойств основной фазы сплава определяется при одном и том же весовом к-ве дисперсной фазы степенью ее Д.

ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ — специальные устройства, посредством которых участковый диспетчер с одного пункта управляет стрелками и сигналами станций и перегонок, входящих в его участок; контролирует положение сигналов, стрелок и путей на раздельных пунктах и блок-участках. Дальность управления Д. ц. до 120 *км* и более.

В устройствах Д. ц. применяется кодовый или импульсный электрический принцип управления и

контроля за положением стрелок и сигналов, что позволяет использовать минимальное число проводов (2—3) для управления большим к-вом объектов.

Пункт Д. ц. оборудован централизационным аппаратом с соответствующими рукоятками, пользуясь к-рыми, диспетчер посылает в линию требуемые электрические сигналы. Световая сигнализация на аппарате (табло) показывает диспетчеру состояние путей, стрелок и сигналов. На столе диспетчерского аппарата установлен самопишущий прибор — поездограф для автоматической записи фактического графика движения поездов.

Д. ц. управления движением поездов позволяет уменьшить штат работников-движенцев, следить непосредственно за движением поездов на участке, регулировать движение поездов и повысить их пропускную способность на однопутных участках.

ДИСПЕТЧИРОВАНИЕ — метод централизованного оперативного регулирования и контроля хода производственного процесса. Основная задача Д.— организовать ритмичный и комплектный выпуск продукции в соответствии с установленным государственным планом директивным заданием и принятыми коллективом предприятия социалистическими обязательствами по его перевыполнению. Д. на социалистических предприятиях опирается на систему календарных планов — графиков. Д. должно предупреждать и ликвидировать производственные неполадки и отклонения от плана. Для большей оперативности Д. осуществляется при помощи специальных технических средств связи, сигнализации, дистанционного контроля и т. д. При автоматическом и высокомеханизированном пр-ве, а также в энергетических системах Д. переходит непосредственно в оперативное и централизованное у п р а в л е н и е ходом производственных процессов.

Д. осуществляется диспетчерами, входящими в штат цехов и заводоуправлений и несущими круглосуточную дежурную службу.

ДИСПЕТЧИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА — повседневное оперативное руководство выполнением календарного плана строительства, включающее получение сведений и отдачу распоряжений на рабочие участки с помощью телефона, радио и др. средств связи по вопросам: а) подготовки рабочего места; б) своевременного снабжения постройки материалами и др. ресурсами; в) переброски рабочих; г) регулирования работы механизмов и транспорта; д) осуществления предусмотренных методов пр-ва работ и пр. К обязанностям диспетчера относятся также контроль и учет выполнения плана.

ДИСПРОЗИЙ (Dy) — редкоземельный элемент, металл, ат. в. 162,5, порядковый номер 66, трехвалентен.

ДИССЕКТОР — прибор в электронной системе *телевидения*. Представляет собой вакуумную трубку с *фотокатодом* и анодом. Передаваемая картина проектируется объективом на фотокатод. Излучаемые им при этом электроны фокусируются магнитным полем катушки в электронный пучок; его плотность в разных точках поперечного сечения пропорциональна яркости соответствующей точки оптического изображения, к-рое, т. о., трансформируется в электронное. Последнее под действием двух взаимно перпендикулярных магнитных полей катушек, питаемых переменным током (с частотой с т р о к и к а д р о в), перемещается перед отверстием в аноде и затем электроны каждого элемента развернутого т. о. изображения (электронного) проходят последовательно через развертывающее отверстие в *электронный умножитель* для усиления и дальнейшей передачи.

ДИССОНАНС — неблагозвучное сочетание тонов. Д. обусловлен наличием биений между основными тонами созвучия, а также биениями между их обертонами. При малом числе биений (1—2 в сек.) и при большом их числе (более 120—130 в сек.) Д. не ощущается. Д. тем резче, чем большее число тонов, входящих в созвучие, дает биение.

ДИССОЦИАТОР — аппарат для удаления углекислого газа и сероводорода из аммиачной воды до ее поступления на *аммиачную колонну*. Действие Д. основано на разложении солей аммония при нагревании.

ДИССОЦИАЦИЯ — обратимый или необратимый распад молекулы на более простые молекулы, атомы или ионы под влиянием т-ры (т е п л о в а я Д.), лучей света определенной длины волны (с в е т о в а я Д.) или при растворении. Так, напр., под действием высокой т-ры вода распадается на водород и кислород; под действием света перекись водорода H_2O_2 разлагается на воду и кислород. В технике используется, напр., Д. углекислого кальция $CaCO_3$ при т-ре около 1200° для получения извести CaO и двуокиси углерода CO_2. Д. э л е к т р о л и т и ч е с к а я — распад электролитов — кислот, щелочей, солей в водных растворах на положительные и отрицательные ионы — к а т и о н ы и а н и о н ы. Д. электролитическая обусловливает электропроводность растворов электролитов; чем полнее происходит распад вещества на ионы, тем больше проводимость раствора. Степень Д. электролита увеличивается при разбавлении растворов.

ДИССОЦИАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ — распад молекул химических соединений (электролитов) при растворении на противоположно заряженные ионы: отрицательный (а н и о н) и положительный (к а т и о н). Такому распаду в водных растворах подвергаются молекулы *кислот*, *оснований*, *солей*. При Д. э. кислот всегда получаются ионы водорода, заряженные положительно, и ионы кислотного остатка, заряженные отрицательно. При Д. э. оснований получаются ионы гидроксила OH′, заряженные отрицательно, и ионы металла, заряженные положительно. Соли диссоциируют на ион металла, положительно заряженный, и ион кислотного остатка, заряженный отрицательно.

ДИСТАНЦИОННАЯ ТРУБКА — часть *артиллерийского выстрела*, служащая для сообщения луча огня вышибному *заряду* или детонирующему устройству *артиллерийского снаряда*. Д. т. разделяются на пороховые и механические. Они вызывают действие снарядов в желаемой точке траектории в соответствии с их предварительной установкой.

Устройство и действие п о р о х о в о й Д. т. отличаются от дистанционного *взрывателя* лишь тем, что она не содержит *капсюля*-детонатора и, следовательно, не создает взрывного импульса, а сообщает луч огня снарядам, содержащим вышибной заряд. К числу последних относятся зажигательные, осветительные, агитационные артснаряды и шрапнели.

М е х а н и ч е с к и е Д. т. применяются для зенитной стрельбы, где пороховые Д. т. неприемлемы вследствие того, что пороховой дистанционный состав затухает на больших высотах. В качестве регулятора времени полета снаряда до взрыва в механических Д. т. чаще всего служит часовой механизм, устанавливаемый на определенное время действия перед стрельбой.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ — управление механизмами на расстоянии. Д. у. является предшественником *телеуправления*. Д. у. характеризуется: 1) удаленностью и независимостью местоположения пункта управления от расположения управляемых механизмов, электрически связанных проводами с

пунктом управления; 2) возможностью одновременного управления несколькими механизмами и агрегатами из одного места; 3) простотой управления. Элементами Д. у. являются: 1) *контакторы*; 2) кнопочные станции (см. *Кнопочное управление*); 3) *магнитные пускатели*; 4) *магнитные станции* и т. д. Д. у. сопровождается соответствующей системой сигнализации. Преимущества Д. у.: повышение надежности работы, упрощение эксплуатации механизмов, сокращение обслуживающего персонала. Примерами Д. у. являются: управление масляными выключателями с центрального пульта электрической станции; централизованное управление воротами на шлюзах; управление рольгангами прокатных станов и т. д.

ДИСТАРНАЯ ЛИНЗА — отрицательная рассеивающая линза, добавляемая к фотообъективу для увеличения его фокусного расстояния, что позволяет получить с данного расстояния снимки большего масштаба, или собирающая, т. н. проксарная линза, добавление к-рой к фотообъективу делает последний более короткофокусным. Это позволяет получить с данного расстояния снимки меньшего масштаба, но соответственно большего поля зрения.

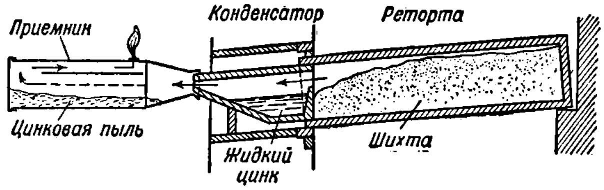
ДИСТИЛЛЕР — аппарат для выделения аммиака из хлористого аммония, применяемый в пр-ве соды по аммиачному способу.

ДИСТИЛЛЯЦИОННАЯ ПЕЧЬ — см. *Дистилляция цинка*.

ДИСТИЛЛЯЦИЯ (перегонка) — физико-химический процесс разделения смесей двух или нескольких жидкостей, основанный на различии их точек кипения. При кипячении смеси пары содержат обычно большее к-во низкокипящей жидкости. Поэтому пары обогащены легкокипящим компонентом, а остаток — высококипящим. Однократной Д. невозможно полностью разделить смесь двух или нескольких жидкостей. Более полное разделение возможно путем многократной Д., ректификации или фракционирования. Эти процессы основаны на разделении жидких смесей путем повторения разгонки полученных продуктов.

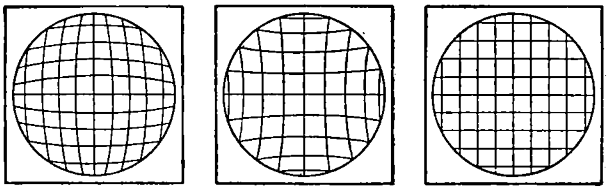
На практике процесс этот проводится двумя способами: а) в обогреваемой батарее из разгонных кубов, расположенных ступенями по высоте, с последовательным перетоком разделяемой смеси из верхнего куба в нижестоящий и с последовательным подводом выделяющихся паров (дистиллатов) из нижестоящих кубов в жидкость вышерасположенных и б) в дистилляционной колонне, осуществляющей описанную схему разгонки на тарелках, поставленных одна над другой и разделяющих колонну на ряд отсеков. Из верхнего куба батареи или с верхней тарелки дистилляционной колонны поступают в холодильник пары, состав к-рых постоянен и соответствует равновесию между паровой и жидкой фазами при кипении смеси данного состава. Жидкость, стекающая с последнего куба или с нижней тарелки дистилляционной колонны, м. б. практически нацело освобождена от легкокипящей составляющей жидкой смеси. Полнота выделения легкокипящего компонента, или «степень истощения», зависит от числа кубов или от числа тарелок дистилляционной колонны. Для снижения т-ры Д., напр. для предотвращения порчи фабриката от действия высокой т-ры, пользуются пониженным давлением. При пониженном давлении кипение жидкостей происходит при более низких т-рах. Для этого холодильник дистилляционной аппаратуры, к-рая д. б. вполне герметичной, присоединяют к вакуум-насосу. Аналогичный результат можно получить путем разбавления паров дистилляционной смеси газом или водяным паром. Согласно *Дальтона закону* газообразные компоненты смеси в разбавленном состоянии будут находиться под меньшим парциальным давлением, вследствие чего будут выкипать дистиллаты при более низкой т-ре.

ДИСТИЛЛЯЦИЯ ЦИНКА — способ получения цинка восстановлением его из окислов углеродом. Шихта, состоящая из обожженного цинкового концентрата в смеси с углем, нагревается в закрытых *ретортах* до 1200°; при этом цинк восстанавливается углеродом и окисью углерода и переходит в парообразное состояние (возгоняется). Образующиеся пары цинка конденсируются в жидкое состояние. Необходимость дистилляции при получении цинка вызывается тем, что окись цинка интенсивно восстанавливается при 1100°, а точка кипения цинка 906°. Для предохранения паров цинка от окисления восстановление и возгонка производятся в газонепроницаемых керамических ретортах, обогреваемых с наружной стороны. Пары цинка по выходе из реторты поступают в конденсатор, приставленный впритык к устью реторты (фиг.). Из конденсатора



жидкий цинк периодически вычерпывают. Несконденсировавшиеся пары цинка оседают в приемнике, образуя цинковую пыль. По окончании процесса остатки — *раймовку* — выгружают из реторт, после чего приступают к загрузке свежей шихты.

ДИСТОРСИЯ — вид *аберрации оптических систем*, обусловленный тем, что увеличение, даваемое оптической системой, зависит от углового расстояния изображаемого предмета от оптической оси системы. Если



предмет имеет вид квадратной сетки (фиг.), то изображение получается подушкообразным или бочкообразным в зависимости от того, возрастает или убывает увеличение с удалением предмета от оптической оси.

ДИСТРИБУТИВНОСТЬ (дистрибутивный или распределительный закон) — свойство сложения и умножения, выражаемое ф-лой:

$$(a + b + \ldots + c)\,m = am + bm + \ldots + cm.$$

ДИСУЛЬФАН — лекарственный препарат, производное стрептоцида ($H_2NC_6H_4SO_2NHC_6H_4SO_2NH_2$). Применяется при желудочно-кишечных заболеваниях.

ДИСУЛЬФИДЫ — соединения с двумя атомами серы в молекуле типа R—S—S—R, образующиеся при осторожном окислении *меркаптанов* или алкилировании

Д. калия (K_2S_2). Д.— жидкости отвратительного запаха, нерастворимые в воде.

ДИТИОФОСФАТЫ — *флотационные реагенты* для медных и свинцово-цинковых руд. Крезиловые Д. получаются при растворении пятисернистого фосфора в креозоле, содержат избыток крезола и обладают свойствами собирателя и вспенивателя. Содовые Д. изготовляются из винного спирта, пятисернистого фосфора и соды. Дозировка 50—100 *г/т* руды.

ДИФЕНИЛ (бифенил) $C_6H_5 \cdot H_5C_6$ — бесцветные кристаллы с т-рой плавления 70° и т-рой кипения 254°. Производные Д. являются важными полупродуктами анилинокрасочной пром-сти. Продукты хлорирования представляют собой хорошее трансформаторное масло, напр. совол.

ДИФЕНИЛАМИН — см. *Амины.*

ДИФЕНИЛМЕТАНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — см. *Кетониминовые красители.*

ДИФЕНИЛОВЫЙ ЭФИР ($C_6H_5 \cdot O \cdot H_5C_6$) — простой эфир ароматического ряда. Кристаллы с т-рой плавления 28° и т-рой кипения 259°. Обладает запахом герани, применяется в смеси с дифенилом как органический теплоноситель.

ДИФЕНИЛХЛОРАРСИН ($(C_6H_5)_2AsCl$ — отравляющее вещество, продукт раздражающего (чихательного) действия; применялся гл. обр. в артиллерийских хим. снарядах. В дымообразном состоянии Д. проникает через противогаз с активированным углем. Поэтому для защиты от него служит находящийся в противогазе противодымный фильтр.

ДИФЕНИЛЦИАНАРСИН $(C_6H_5)_2AsCN$ — отравляющее вещество. Бесцветные кристаллы, плавящиеся при т-ре 31,5°. Д. нерастворим в воде, но медленно ею гидролизуется. Применяется в виде ядовитого дыма. Одно из сильнейших раздражающих чихательных отравляющих веществ.

ДИФОСГЕН — отравляющее вещество удушающего и ядовитого действия. Бесцветная, слабо дымящаяся на воздухе жидкость с т-рой кипения 128° и уд. в. 1,652 при 14° Д. применялся в хим. снарядах, минах, аэрохимбомбах и т. п. Противогаз хорошо защищает от действия Д.

ДИФФЕРЕНТ — разность осадок носа и кормы судна. Если осадки носа и кормы одинаковы, то судно сидит на «ровный киль», если осадка кормы больше, чем носа, то судно имеет Д. на корму, и наоборот. Д. судна измеряется дифферентометром. Знание Д. нужно при плавании по неглубоким местам, постановке судна в док, определении грузовместимости и т. п.

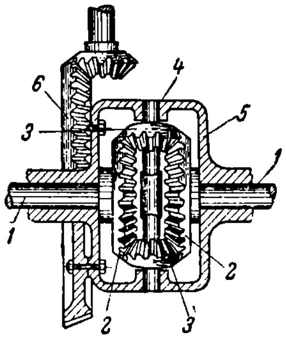
ДИФФЕРЕНТНАЯ СИСТЕМА — см. *Судовая система.*

ДИФФЕРЕНЦИАЛ — планетарный механизм, устанавливаемый в трансмиссии *автомобиля, трактора* или *танка.*

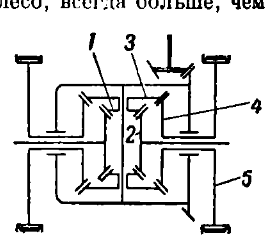
Д. автомобилей и колесных тракторов служит для передачи вращающего момента к ведущим колесам и обеспечения возможности вращения их с различным числом оборотов. Устройство Д. показано на фиг. 1. Каждое ведущее колесо соединено с полуосью *1*, на другом конце к-рой насажена полуосевая шестерня *2*. Полуосевые шестерни находятся в постоянном зацеплении с коническими шестернями *3* (сателлитами). Сателлиты сидят на оси *4*, закрепленной в коробке *5* Д. Дифференциальная коробка *5* жестко связана с ведомой шестерней *6* главной передачи.

При вращении этой шестерни с нею вращается и дифференциальная коробка *5*. Если оба колеса и, следовательно, обе полуосевые шестерни *2* вращаются с одинаковым числом оборотов, то сателлиты *3* вокруг своих осей *4* вращаться не будут. Если же число оборотов одного из колес отлично от оборотов другого, то при вращении коробки *5* Д. сателлиты *3* будут вращаться также вокруг своих осей *4*. Сумма чисел оборотов колес всегда равна удвоенному числу оборотов дифференциальной коробки.

Д. указанной конструкции передает на каждое из колес одинаковый момент при всех условиях движения. В нек-рых случаях это свойство Д. является отрицательным. Например, если одно из колес находится на дороге с малым коэф. сцепления (лед, грязь и т. д.), то возрастание усилия на другом колесе ограничено буксованием первого. Для устранения этого недостатка на нек-рых автомобилях устанавливаются Д., устроенные так, что вращающий момент, передаваемый на отстающее (небуксующее) колесо, всегда больше, чем на



Фиг. 1.



Фиг. 2.

забегающем (буксующем). Такими свойствами обладают Д. типа свободного хода, Д. с повышенным внутренним трением, пульсирующие и др.

На гусеничных машинах устанавливаются двойные или сложные Д. (фиг. 2), используемые в качестве механизма поворота. Эти Д. имеют двойные сателлиты: внутренние *1*, находящиеся в зацеплении с полуосевыми шестернями *2*, и наружные *3*, соединенные с шестернями *4* тормозных барабанов *5*. Для поворота трактора подтормаживается один из тормозных барабанов. При этом сателлиты, поворачиваясь вокруг своих осей, вращают полуосевые шестерни с различными скоростями.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ — раздел геометрии, в к-ром геометрические образы изучаются методами анализа бесконечно малых, в первую очередь дифференциального исчисления. Важнейшими объектами Д. г. являются кривые и поверхности трехмерного пространства. Со второй половины XIX в. рамки Д. г. значительно расширились и предметом ее стало изучение т. н. многомерных пространств, в к-рых положение «точки» определяется не тремя координатами, как в трехмерном, а бо́льшим их числом. Д. г. является также важным орудием исследования в современной механике, теории относительности и т. д.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ — раздел математики, изучающий свойства и способы вычисления производных и дифференциалов и их применения к исследованию функций. Д. и. возникло гл. обр. из решения задач на проведение касательных, на отыскание наибольших и наименьших значений функций и на вычисление скорости движения. Открытие Д. и. принадлежит Ньютону (около 1665) и независимо от него Лейбницу (около 1675). Последний в 1684 впервые опубликовал изложение правил Д. и. В дальнейшей разработке Д. и. участвовали Эйлер, Лагранж и др. ученые XVIII в. Современной трактовке Д. и. положил

начало Коши. Центральные понятия Д. и.— производная и дифференциал.

Производной функцией для данной непрерывной функции $y=f(x)$ наз. предел отношения приращения функции Δy к приращению аргумента Δx при Δx, стремящемся к нулю (если этот предел существует). Производная обозначается y'; таким образом,

$$y'=f'(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}.$$

Например, производная от функции $y=x^2$ равна $2x$, т. к.

$$(x^2)'=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{(x+\Delta x)^2-x^2}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}(2x+\Delta x)=2x.$$

Простейшие свойства производной:

производная постоянного: $C'=0$,
производная суммы: $(u\pm v)'=u'\pm v'$,
производная произведения: $(uv)'=uv'+u'v$,
производная частного: $\left(\frac{u}{v}\right)'=\frac{u'v-uv'}{v^2}$.

Производные от элементарных функций:

$$(x^a)'=ax^{a-1}\ (a\text{ — постоянное});$$

$$(\log_a x)'=\frac{1}{x}\log_a e;\quad (a^x)'=a^x\ln a;$$

$$(\sin x)'=\cos x;\quad (\cos x)'=-\sin x;\quad (\operatorname{tg} x)'=\frac{1}{\cos^2 x};$$

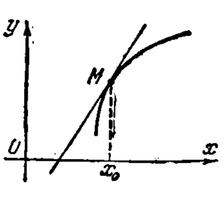
$$(\operatorname{ctg} x)'=-\frac{1}{\sin^2 x};\quad (\arcsin x)'=\frac{1}{\sqrt{1-x^2}};$$

$$(\arccos x)'=-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}};$$

$$(\operatorname{arctg} x)'=\frac{1}{1+x^2};\quad (\operatorname{arcctg} x)'=-\frac{1}{1+x^2}.$$

Дифференциалом функции $y=f(x)$ наз. выражение $dy=y'\,dx$, где dx — произвольное приращение аргумента. Очевидно, что $y'=\frac{dy}{dx}$. Отношение $\frac{dy}{dx}$ часто употребляют для обозначения производной. Вычисление производных и дифференциалов наз. дифференцированием.

Для приложений Д. и. к геометрии важно, что т. н. угловой коэффициент касательной, т. е. тангенс угла α (фиг.), между осью Ox и касательной к кривой $y=f(x)$ в точке $M(x_0, y_0)$, равен значению производной при $x=x_0$, т. е. $f'(x_0)$ (система координат прямоугольная). С точки зрения механики производную можно истолковать как скорость прямолинейно движущейся точки; если точка движется по прямой по закону $s=f(t)$ (s — путь; t — время), то средняя скорость за промежуток времени Δt будет $\frac{\Delta s}{\Delta t}=\frac{f(t+\Delta t)-f(t)}{\Delta t}$, а скорость в момент времени t определяется как предел средней скорости $\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\Delta s}{\Delta t}=\frac{ds}{dt}$, т. е. как производная от пути по времени. В более общем смысле можно сказать, что для функции $y=f(x)$ ее производная показывает скорость изменения величины y по отношению к



величине x, напр. скорость изменения т-ры во времени и т. п.

Производная 2-го порядка $y''=\frac{d^2y}{dx^2}$ вводится как производная от первой производной; аналогично вводятся производные высших порядков.

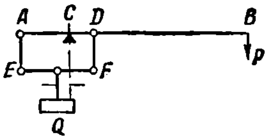
Понятия Д. и. распространяются также на функции многих переменных. Если $z=f(x, y)$ — функция от двух переменных, x и y, то, зафиксировав для y какое-нибудь значение (и сделав, таким образом, z функцией одного переменного x), можно дифференцировать z по x. Полученная производная наз. частной производной z по x и обозначается $\frac{\partial z}{\partial x}$ или $f'_x(x, y)$. Аналогично определяются частная производная z по y $\left(\frac{\partial z}{\partial y}=f'_y(x, y)\right)$, вторые частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=\frac{\partial^2 z}{\partial y\partial x}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ и частные производные высших порядков.

Полным дифференциалом функции $z=f(x, y)$ наз. выражение $dz=\frac{\partial z}{\partial x}dx+\frac{\partial z}{\partial y}dy$.

Д. и. имеет многочисленные применения и является мощным аппаратом математического исследования для современной техники и естествознания.

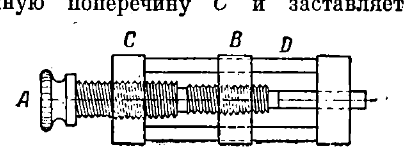
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ — механизмы, в к-рых результирующее перемещение равно сумме или разности составляющих перемещений. Применяются для получения больших усилий в передаточных механизмах и для получения малых перемещений в точных измерительных приборах, *делительных механизмах* и т. д. Основными дифференциальными механизмами являются: дифференциальный рычаг, дифференциальный винт, дифференциальный ворот, дифференциальный тормоз.

Дифференциальный рычаг (фиг. 1). Груз Q укреплен на стержне EF, подвешенном с помощью двух шарнирных серег к рычагу AB. На конце B приложена движущая сила P. Треугольником обозначена точка опоры. Силой P можно поднять большой груз Q. Рычаг применяется в десятичных весах.



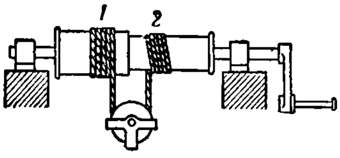
Фиг. 1.

Дифференциальный винт (фиг. 2). Винт, стержень к-рого на разных участках имеет нарезки с разным шагом t и t_1. Винт A ввинчивается в неподвижную поперечину C и заставляет перемещаться вдоль направляющих D вторую подвижную поперечину. За один оборот винта поперечина B переместится на разность шагов $t-t_1$ винта. Такой винт применяется в точных измерительных приборах или для получения больших усилий. На аналогичном принципе основано устройство дифференциальной гайки, применяемой для закрепления инструмента на шпинделе металлорежущего станка, для крепления воздушного винта на валу и т. д.



Фиг. 2.

Дифференциальный ворот (фиг. 3) состоит из двух барабанов *1* и *2* разного диам., посаженных наглухо на вращающуюся ось. При подъеме груза канат сматывается с малого барабана и наматывается на большой, подымая блок. Дифференциальный ворот дает большой выигрыш в силе.



Фиг. 3.

Дифференциальный тормоз. Ленточный *тормоз*, у к-рого одновременно затягиваются оба конца ленты, причем движение одного конца под действием сил трения способствует увеличению затяжки другого конца.

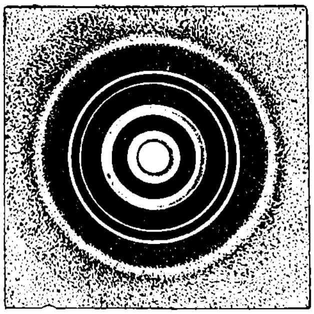
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ — ур-ния, связывающие искомые функции, их производные и независимые переменные, напр. $\frac{d^2y}{dx^2}=a$. Решением или интегралом Д. у. наз. функция, при подстановке к-рой в Д. у. последнее обращается в тождество; в приведенном примере решением является функция $y=\frac{ax^2}{2}+C_1x+C_2$, где C_1 и C_2 — постоянные. Процесс решения Д. у. наз. его интегрированием. Д. у. имеют исключительно важное значение для решения технических задач, для геометрии и всего математического естествознания. Теория Д. у. возникла в конце XVII в. под влиянием потребностей механики и др. естественно-научных дисциплин вслед за дифференциальным и интегральным исчислением.

ДИФФРАКЦИОННАЯ РЕШЕТКА — большое число узких параллельных щелей, тесно расположенных на равных расстояниях друг от друга на непрозрачном экране, или ряд борозд, нанесенных на прозрачную (стекло) или отражающую (металл) пластинку. Действие Д. р. основано на *диффракции света* на щели. Лучи, диффрагированные на щелях, затем интерферируют друг с другом (см. *Интерференция*). При освещении Д. р. *белым светом* образуется ряд *спектров*, называемых спектрами 1, 2, 3-го и т. д. порядков. Д. р. применяются для получения спектров и измерения длин световых волн. Д. р. для *рентгеновских лучей* служат кристаллы.

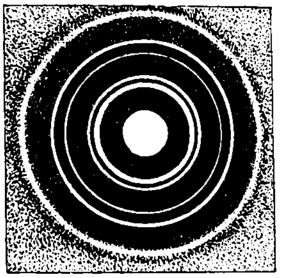
ДИФФРАКЦИЯ СВЕТА — нарушение прямолинейного распространения света при прохождении его через узкие щели или огибании им краев препятствий. Д. с. обусловлена волновой природой света и объясняется в конечном счете тем, что наличие препятствия нарушает условия интерференции волн, к-рая при отсутствии препятствия приводила бы к прямолинейному распространению света. При освещении, напр., *монохроматическим светом* узкой щели в результате Д. с. на экране получается ряд темных и светлых полос. Поскольку для разных длин волн условия интерференции различны, при освещении щели сложным светом происходит разложение его в *спектр*, а каждая полоса окрашивается во все цвета спектра. Д. с. имеет место для волн любой длины, начиная от длинных электромагнитных и кончая жесткими гамма-лучами. В равной мере явление Д. с. характерно и для волн любой др. природы — звуковых и т. д. Д. с. объясняются нек-рые метеорологические явления, напр. радуга, круги вокруг Солнца и Луны, а также рассеяние света мутными средами.

ДИФФРАКЦИЯ ЧАСТИЦ — избирательное отклонение частиц при отражении от поверхности монокристалла или при прохождении через тонкий слой вещества поликристаллической структуры.

Пучки электронов, протонов и атомов дают диффракционную картину так же, как свет и *рентгеновские лучи*. На фиг. 1 и 2 приведены электронограммы—фотоснимки, полученные при пропускании пучков электронов через тонкие пластинки золота (фиг. 1) и меди (фиг. 2).



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Снимки имеют вид, сходный с тем, к-рый получается при диффракции световых лучей: наблюдаются чередования концентрических колец, соответствующих максимумам и минимумам интенсивности. Это явление показывает, что частицы имеют двойственную корпускулярно-волновую природу. В технике Д. ч. применяется при исследовании кристаллических структур.

ДИФФУЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ — обогащение поверхностного слоя металлоизделий химическими элементами, путем диффузии при высокой т-ре, для защиты металла от коррозии. Применяют Д. п. алюминием (см. *Алитирование*), кремнием (см. *Силицирование*), хромом (см. *Термохромирование*) и цинком (см. *Шерардизация*). Д. п. применяется гл. обр. для мелких изделий; последние подвергаются нагреванию в присутствии порошка данного металла или в атмосфере его газообразного соединения.

ДИФФУЗИЯ — взаимное проникновение соприкасающихся веществ, происходящее без действия внешних сил и являющееся результатом молекулярного движения. Д. легко наблюдается в случае соприкосновения газов и жидкостей. Д. происходит также при соприкосновении твердых тел под давлением, но чрезвычайно медленно вследствие очень малой подвижности частиц, составляющих твердое тело; тем не менее, по прошествии большого времени — месяцев и лет — она м. б. экспериментально обнаружена. См. *Осмос*.

ДИФФУЗОР — **1.** Участок трубопровода или кожуха центробежного насоса, турбовоздуходувки и т. п. постепенно возрастающего сечения. Служит для увеличения давления за счет снижения скорости потока.

2. Аппарат для экстракции путем выщелачивания из твердых веществ в противотоке. Д. обычно соединяют в батареи по 6—12 Д. Измельченное сырье загружают в головной Д., растворитель поступает в хвостовой Д. и, проходя последовательно все Д., постепенно насыщается растворимым компонентом. Выщелоченный материал выгружают из хвостового Д., загружают в него свежее сырье и он становится головным. Каждый Д. проходит последовательно все ступени процесса. Д. применяют в сахарном, содовом и др. пр-ве.

3. Коническая мембрана громкоговорителя.

ДИХЛОРЭТАН — *полигалоидное соединение.*

ДИХРОИЗМ (плеохроизм) — двухцветность, свойство нек-рых кристаллов иметь различную окраску в зависимости от направления, в к-ром через них проходит свет. Д. объясняется различным поглощением поляризованных лучей, на к-рые расщепляется свет в кристалле вследствие *двойного лучепреломления.*

ДИЭЛЕКТРИК — вещество, могущее служить в качестве *электроизоляционного материала.* Обычно противопоставляется проводникам как обладающий большим электрическим сопротивлением. Основными электрическими величинами, характеризующими Д., на к-рых основывается выбор изоляции в современной электротехнической практике, являются: удельное объемное сопротивление, удельное поверхностное сопротивление, электрическая прочность, электрическая проницаемость и диэлектрические потери. Кроме того, важны: теплостойкость, механическая прочность, кислотоустойчивость и гигроскопичность Д. См. *Электроизоляционные материалы.*

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ (диэлектрика) — величина, показывающая, во сколько раз возрастает емкость конденсатора, если вместо вакуума между его обкладками будет находиться данный диэлектрик.

Д. п. может быть определена как отношение механической силы взаимодействия двух электрических зарядов в вакууме к силе взаимодействия тех же зарядов, находящихся на том же расстоянии в диэлектрике. Наименьшей Д. п. обладает вакуум; его Д. п. равна $8{,}86\cdot 10^{-14}$ *ф/см.* Отношение Д. п. данной среды к Д. п. вакуума наз. диэлектрическим коэф. ε, к-рый является отвлеченной величиной и иногда также наз. Д. п. Для большинства *электроизоляционных материалов* $\varepsilon = 1 \div 10$ (напр., масло трансформаторное 2,2, воздух 1, бакелизированная бумага 4,5—8, мрамор 8,2, эбонит 2—3,5, фарфор 4,5—6,5). При слоистом расположении разных электроизоляционных материалов в том изолирующем материале, у к-рого ε меньше, чем у других, электрическая напряженность будет больше. Значение Д. п. зависит от природы диэлектрика и от условий, в к-рых он находится: т-ры, давления и т. д.

Д. п. для воды в твердом состоянии имеет значение 3,1 и в жидком состоянии 81; для этилового спирта в твердом состоянии 2,7, а в жидком при 20° 25,8 и т. д. Советский физик Вул получил величину Д. п. для нек-рых веществ значительно большую, чем для воды.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ — потери энергии, возникающие в толще *электроизоляционного материала* (диэлектрика) при переменном электрическом поле. Д. п. могут вызывать перегрев изоляционного материала, что сказывается на ухудшении изолирующих свойств материала, на их преждевременном износе и разрушении. Свойства электроизоляционных материалов в отношении Д. п. характеризуются отношением Д. п. к реактивной мощности, потребляемой диэлектриком как конденсатором (см. *Конденсатор электрический*). Величина этого отношения в хороших материалах при частоте 50 *гц* лежит в пределах от 0,001 до 0,02; для плохих материалов эта величина м. б. значительно большей. Чем меньше для данного электроизоляционного материала это отношение, тем он лучше, тем меньше в нем потери и тем надежнее материал в работе.

ДИЭТИЛСУЛЬФАТ — см. *Диалкилсульфаты.*

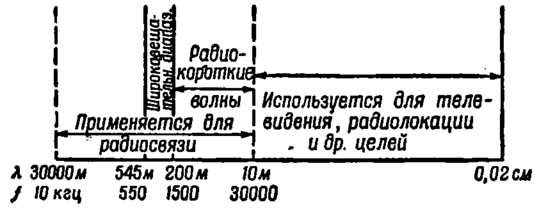
ДИЭТИЛФТАЛАТ — сложный эфир этилового спирта и фталевой кислоты. Бесцветная жидкость с т-рой кипения 290—300°. Применяется в качестве *пластификатора* в пр-ве лаков и *пластических масс.*

ДЛИНА ВОЛНЫ — наименьшее расстояние между двумя точками, в к-рых колебания происходят с фазами, отличающимися на 2π, напр. между двумя последовательными вершинами или двумя последовательными впадинами волны. Обычно обозначается греческой буквой λ. Д. в. равна расстоянию, на к-рое перемещается волна за *период.*

Между Д. в., ее частотой ω и скоростью распространения v существует простое соотношение.

$$\lambda\omega = v.$$

Если волна при распространении переходит из одной среды в другую, причем скорость ее распространения меняется, то вследствие неизменности частоты колебаний меняется и Д. в. Нередко вместо Д. в. пользуются волновым числом $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, равным количеству длин волн, укладывающихся на отрезке длиной 2π. Для радиоволн Д. в. определяется как произведение скорости распространения электромагнитной энергии на время одного периода колебаний T.



Скорость распространения радиоволн в свободном пространстве принимается примерно равной скорости света, т. е. $c = 3\cdot 10^8$ *м/сек.*

Принимая скорость света в *м/сек,* а период в секундах, получаем длину волны в *м*:

$$\lambda = cT = \frac{c}{f}\ м,$$

где $f = \frac{1}{T}$ — частота колебаний.

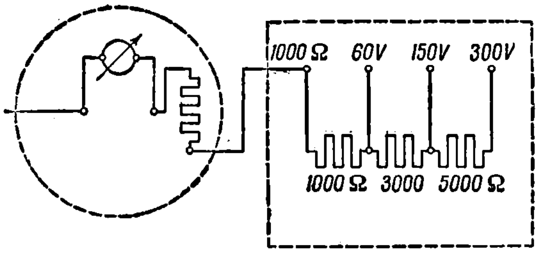
На фиг. приведен спектр электромагнитных волн с указанием основной области их применения в радиотехнике.

ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ — работы по углублению русел рек, производимые для улучшения условий судоходства и др. целей.

ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЙ СНАРЯД — пловучее сооружение с оборудованием для подводной выемки грунта с целью его использования или удаления при портовых и гидротехнических работах, углубления фарватеров, создания наносных дамб или участков территории и т. п. Удаляют грунт с места выемки рефулированием или отвозкой грунтованными шаландами. Д. с. бывают морские самоходные, имеющие мореходные качества, и речные с малой осадкой и обычно несамоходные. По способу выемки грунта Д. с. делятся на *землечерпательные снаряды* и *землесосные снаряды.*

ДОБАВОЧНЫЕ ПОЛЮСЫ — полюсы, применяемые в машинах постоянного тока для улучшения коммутации. Обмотка Д. п. соединяется последовательно с обмоткой якоря машины. Применение Д. п. значительно повышает надежность работы машин и позволяет их строить с лучшим использованием материалов, т. е. более дешевыми. Д. п. наз. также дополнительными или вспомогательными полюсами.

ДОБАВОЧНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ — сопротивления, служащие для расширения пределов измерения вольтметров и ваттметров. Величина добавочного сопротивления определяется по ф-ле $R = R_r\,(m-1)$, где R — добавочное сопротивление в омах; R_r — внутреннее сопротивление вольтметра в омах; m — число, показывающее, во сколько раз увеличивается предел номинального напряжения прибора. Д. с. включаются

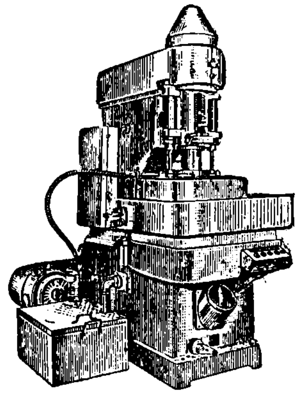


Добавочное сопротивление

в сеть последовательно с вольтметром или вольтметровой обмоткой (в случае ваттметра).

На фиг. приведена схема универсального добавочного сопротивления на три предела измерений: 60, 150, 300 *в*.

ДОВОДКА — притирка, отделочная операция мех. обработки деталей машин, аппаратов, приборов и др. изделий для придания им точных (до 1-го класса и выше) размеров и чистой (10—14-го класса) поверхности. Производится Д. вручную или на *доводочных станках* абразивными порошками, нанесенными на поверхность или вдавленными (шаржированными) в материал притира. Д.— операция очень трудоемкая; применяется при изготовлении точного измерительного инструмента, топливной и гидравлической аппаратуры, подшипников качения и т. п.


Универсальный доводочный станок.

Д. колеблющимися абразивными брусками — см. *Сверхчистовая обработка.*

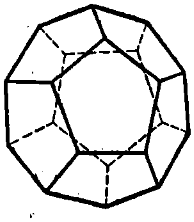
ДОВОДОЧНАЯ ПАСТА — смесь мелкозернистого абразивного порошка с поверхностно активными веществами. Служит для тонкой обработки (доводки) поверхностей металлических изделий.

ДОВОДОЧНЫЙ СТАНОК — станок для *доводки* — чистовой отделки металлоизделий. Универсальный Д. с. (фиг.) снабжен двумя плоскими дисками — притирами, приводимыми во вращение электродвигателем. По окончании доводки диски автоматически останавливаются.

ДОГОРАНИЕ — сгорание топлива в цилиндре двигателя внутреннего сгорания после В. М. Т. на ходе расширения. Чем на большей доли хода расширения происходит догорание, тем выше т-ра отработавших газов и ниже экономичность двигателя. Борьба с Д. трудна, и в большинстве случаев существующие двигатели внутреннего сгорания работают с Д. При плохом смесеобразовании Д. получается настолько значительным, что часть топлива несгоревшим выбрасывается в выпускную трубу.

ДОДЕКАЭДР — правильный многогранник (фиг.). Имеет 12 пятиугольных граней, 30 ребер, 20 вершин (в каждой вершине сходится три ребра). Если a — длина ребра Д., то его объем равен

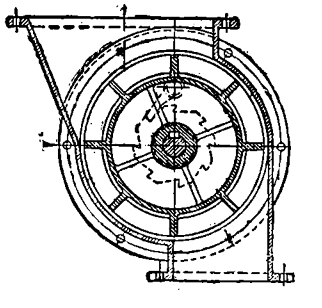
$$v = \frac{a^3}{4}\left(15 + 7\sqrt{5}\right) \approx 7{,}6631a^3.$$


Додекаэдр.

ДОЖДЕВАНИЕ — метод полива с.-х. растений. Выбрасываемая дождевальным аппаратом вода дробится на мелкие капли и падает в виде дождя на растения и почву. Д. используется также для опрыскивания растений в целях борьбы с вредителями, а также для полива почвы раствором удобрений. См. *Орошение.*

ДОЖДЕМЕР — метеорологический прибор для измерения атмосферных осадков. Выпадающие осадки собираются в цилиндрическом сосуде Д., установленного на открытом месте. Периодически сливая воду из цилиндрического сосуда Д., определяют с помощью градуированного измерительного стакана высоту выпавших осадков в десятых долях *мм*. Осадки в виде снега и крупы также измеряются Д.; в этом случае необходимо предварительно внести Д. в теплую комнату и измерение выпавших осадков произвести по к-ву талой воды. Измерение к-ва осадков, выпавших за 1 мин., производится дождеписцами — плювиографами для дождя или же омбрографами для всех видов осадков. Дождеписцы снабжены часовым и пишущим механизмами. На ленте, перематываемой часовым механизмом, пером или карандашом непрерывно отмечается уровень или количество поступивших в Д. осадков. Характер начерченной кривой показывает интенсивность выпадания осадков. Чем кривая круче, тем больше выпало осадков в единицу времени.

ДОЗАТОР — устройство для подачи к перерабатывающим или транспортирующим машинам определенных объемных порций сыпучих материалов. Одна из распространенных конструкций Д. изображена на фиг. Д. состоит из вращающегося барабана с отсеками заданного объема.

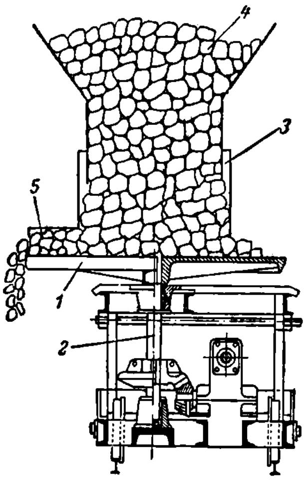


Д. в горном деле наз. устройство для отмеривания определенного объема полезного ископаемого при загрузке последнего из подземных *бункеров* в *скип* при рудничном подъеме.

ДОЗИРОВКА — ящик или сосуд для отмеривания или отвешивания определенного к-ва материалов. При приготовлении бетонов применяются: весовые Д. для цемента, объемные — для воды, весовые и объемные — для инертных материалов.

ДОЗИРОВОЧНЫЙ СТОЛ — приспособление для равномерной разгрузки полезного ископаемого из *бункера* на обогатительных фабриках, а также различных сыпучих материалов в др. отраслях пром-сти. Д. с. является затвором бункера (фиг.). Он состоит из медленно вращающейся тарелки *1*, опирающейся на вал *2*, над к-рой установлен вертикальный телескопически выдвигающийся цилиндр *3*.

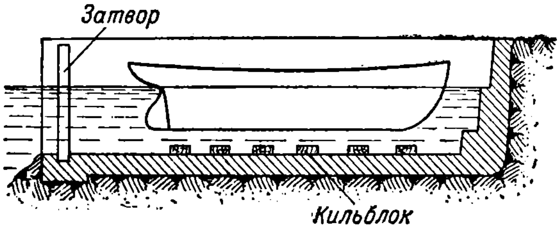
Материал, выгружающийся из бункера *4*, распределяется по тарелке *1* под углом естественного откоса, причем положение цилиндра регулирует количество выпускаемого на тарелку материала. Особым неподвижным шибером или ножом *5* возможно регулировать количество материала, сбрасываемого с тарелки *1* на транспортер.



Дозировочный стол.

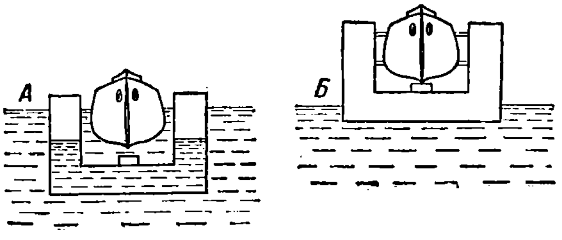
ДОИЛЬНАЯ МАШИНА — см. *Электрификация сельского хозяйства.*

ДОК — **1.** Сооружение для обнажения подводной части судна с целью осмотра или ремонта. По устройству различают сухие и пловучие Д. С у х о й Д. (фиг. 1) является бассейном, расположенным на берегу и сообщающимся одним концом со свободным водным пространством, снабженным затвором—*батопортом* и мощной насосной установкой. При открытом затворе судно вводят в Д., закрывают затвор и откачивают



Фиг. 1.

воду; судно при этом садится на к и л ь б л о к и и подпирается с боков опорами. Для вывода судна из Д. в его камеру напускают самотеком воду и открывают затвор. П л о в у ч и й Д. (фиг. 2) — стальной или железобетонный коробчатый или угловой понтон, разде-



Фиг. 2.

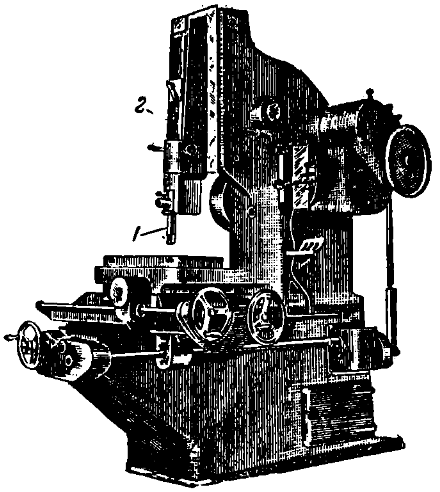
ленный внутренними переборками на отдельные отсеки. Заполняя их водой, Д. погружают настолько, что судно может войти в него,— *А*; при последующей откачке воды понтоны всплывают, поднимая с собой корабль,— *Б*.

2. С у д о с т р о и т е л ь н ы й Д. вполне сходен по устройству с ремонтным, за исключением меньшей глубины и стоимости постройки его. См. *Судостроение.*

3. Д о к - б а с с е й н — закрываемый затворами портовый бассейн, облегчающий грузовые операции в портах с сильными приливами.

4. С л и п п и н г - д о к — см. *Слип.*

ДОЛБЕЖНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок типа строгального, но с вертикальным движением резца *1* (фиг.), к-рый зажимается в ползуне *2*, совершающем переменно-поступательное движение посредством кулисного механизма или гидравлического цилиндра. Движение подачи совершает изделие, установ-



ленное на столе Д. с., имеющем два горизонтальных взаимно перпендикулярных перемещения. Нек-рые Д. с. снабжены круглым столом, сообщающим изделию вращательное движение. Д. с. отличается универсальностью, но весьма малой производительностью; применяются в единичном и мелкосерийном пр-ве и при ремонтных работах.

ДОЛБЛЕНИЕ — **1.** Метод холодной обработки резцом плоскостей или фасонных поверхностей, причем резец совершает обычно прямолинейно-возвратное движение резания вдоль оси тела резца, а изделие — движение подачи. Ввиду малой производительности и невысокой (5-й класс) точности Д. часто заменяется *фрезерованием* или *протягиванием.*

2. Прием для получения гнезд при плотничных и столярных работах. Выполняется вручную посредством долота, механически — на деревообделочных станках.

ДОЛБЯК — **1.** Рабочая часть *долбежного станка*, несущая режущий инструмент.

2. См. *Зуборезный инструмент.*

ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ УКРЕПЛЕНИЯ — укрепления, построенные заблаговременно и состоящие из долговременных *фортификационных сооружений*, возведенных из прочных материалов. Высокая стойкость и возможность длительного сопротивления всем средствам атаки достигаются также устройством перед боевыми позициями Д. у. мощных противоштурмовых заграждений, находящихся под фланкирующим огнем, а также наличием помещений для гарнизона и запасов, обеспеченных от разрушения всеми видами огня противника.

ДОЛГОТА — см. *Координаты географические.*

ДОЛОМИТ — минерал и горная порода $CaCO_3 \cdot MgCO_3$. Цвет серовато-белый, блеск стеклянный; твердость 3,5—4; уд. в. 2,8—2,9. При нагревании с соляной

кислотой вскипает (в отличие от известняка). Д.— широко распространенный породообразующий минерал. Главные массы Д. связаны с осадочными породами преимущественно докембрийского и палеозойского возраста. Д. применяется в качестве строительного камня, для изготовления вяжущих веществ, термоизоляционных материалов, как флюс в металлургии, в хим. пром-сти и др.

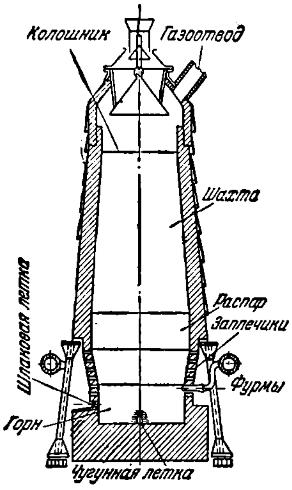
ДОЛОМИТ КАУСТИЧЕСКИЙ — воздушное вяжущее вещество, получаемое из доломита ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) посредством обжига при 650—750° и представляющее смесь MgO и $CaCO_3$. Д. к. затворяется раствором хлористого магния ($MgCl_2$) или сернокислого магния ($MgSO_4$) и хорошо сцепляется с древесными материалами (стружки и опилки). Применяется для изготовления *фибролита* (с древесными стружками) или *ксилолита* (с древесными опилками).

ДОЛОМИТОВЫЙ КИРПИЧ — см. *Огнеупорный кирпич.*

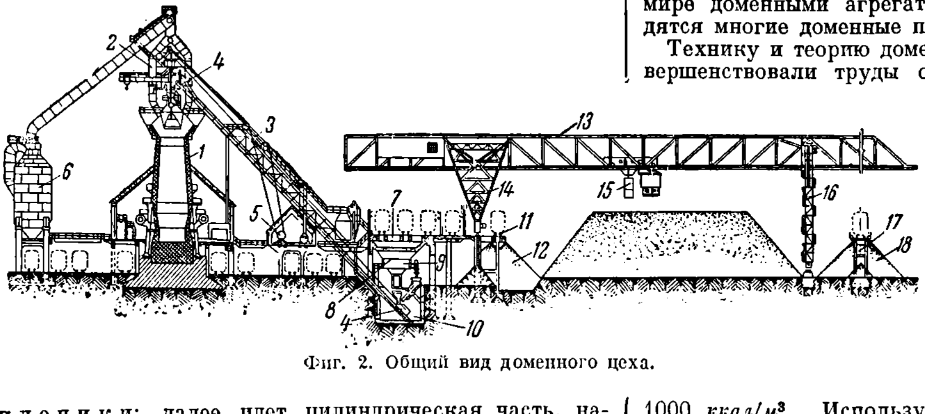
ДОЛОТО — **1.** См. *Столярный инструмент.*

2. См. *Бурение скважин.*

ДОМЕННАЯ ПЕЧЬ — шахтная печь для выплавки чугуна из железной руды, в к-рой топливо и обрабатываемые материалы перемешаны и постепенно опускаются навстречу поднимающимся горячим газам. Входящие в шихту исходные материалы — руду, флюс и топливо — загружают в печь сверху через к о л о ш н и к (фиг. 1), а нагретый воздух через ф у р м ы подается в нижнюю цилиндрическую часть печи— г о р н. Получающиеся в результате восстановления руды в Д. п. чугун и шлак скапливаются в металлоприемнике — нижней части горна, образуя вследствие резкой разницы уд. в. два слоя: нижний — чугун и верхний — шлак, к-рые периодически выпускаются через специальные отверстия — ч у г у н н у ю и ш л а к о в у ю л е т к и. Выше горна расположена коническая, расширяющаяся вверх часть печи — з а-



Фиг. 1. Схема доменной печи.



Фиг. 2. Общий вид доменного цеха.

п л е ч и к и; далее идет цилиндрическая часть, называемая р а с п а р о м, и, наконец, коническая, суживающаяся кверху часть — ш а х т а. Правильное распределение материалов и газов по сечению Д. п. обеспечивается рациональным ее профилем. Основными характеристиками профиля являются высота печи, диам. горна, распара и колошника. Полезная высота Д. п. (от уровня чугунной летки до нижнего положения большого конуса засыпного аппарата) в коксовых Д. п. доходит до 28 *м* и более. Отношение общей высоты Д. п. к диам. распара составляет для коксовых Д. п. 3—3,5; диам. горна 7—8 *м*. Полезный объем Д. п. составляет до 1300 $м^3$ при работе на коксе.

Основание Д. п. представляет железобетонный массив, на к-ром располагается нижняя часть (л е щ а д ь) печи и от 6 до 16 железных колонн, поддерживающих шахту.

Через ф у р м ы в Д. п. поступает нагретый в каупере (см. *Воздухонагреватель*) воздух, к-рый подводится по чугунной слегка конической трубе (сопло) из кольцевой воздушной трубы, идущей вокруг всей Д. п. Кольцевая труба, клепанная из листового железа, футеруется изнутри огнеупорным кирпичом. Наверху шахты располагается засыпной аппарат и две или четыре трубы (газоотводы) для отвода получающихся в Д. п. газов. Газоотводы снабжаются клапанами, автоматически открывающимися в случае ненормального повышения давления газа, с целью выпуска газа в атмосферу (см. *Доменный газ*).

Подача шихты на колошник ведется след. обр. Материал доставляется к основанию Д. п. и по наклонному скиповому подъемнику поднимается на колошник. Все управление конусами з а с ы п н о г о а п п а р а т а в современных Д. п. производится автоматически.

На фиг. 2 показан общий вид доменного цеха с вспомогательными агрегатами и оборудованием: *1* — доменная печь; *2* — газоотводные трубы; *3* — наклонный мост скипового подъемника; *4* — скип; *5* — лебедка скипового подъемника; *6* — пылеуловитель; *7* — бункерная эстакада; *8* — бункер для кокса; *9* — вагонвесы; *10* — скиповая яма; *11* — консольный путь; *12* — первичный отвал с консольного пути; *13* — рудный кран; *14* — короткая нога крана; *15* — грейфер; *16* — длинная нога крана; *17* — выгрузочная эстакада рудного двора; *18* — первичный отвал с выгрузочной эстакады.

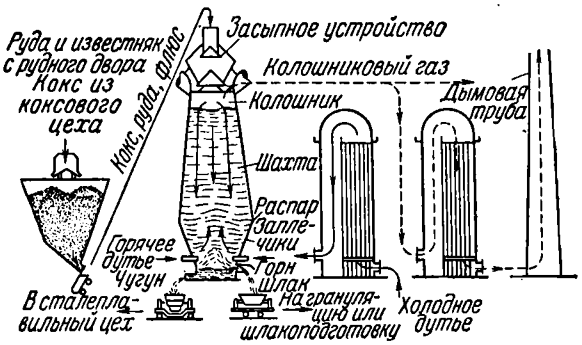
Конструкция Д. п. и техника доменного пр-ва в СССР в годы пятилеток непрерывно совершенствовались и достигли значительного развития. Металлургическая пром-сть СССР обладает наиболее мощными в мире доменными агрегатами. В эксплуатации находятся многие доменные печи объемом в 1300 $м^3$.

Технику и теорию доменного пр-ва значительно усовершенствовали труды отечественных металлургов — инж. М. К. Курако, академиков М. А. Павлова, И. П. Бардина и др. ученых, а также новаторов металлургических предприятий. См. также *Доменный процесс.*

ДОМЕННЫЙ ГАЗ (колошниковый газ) — отходящий газ, получающийся при выплавке чугуна из руд в доменных печах; примерный состав: 8% CO_2, 28% CO, 4% H_2, 60% N. Теплотворная способность около 850—1000 *ккал/м³*. Используется преимущественно для отопления *воздухонагревателей*, в газовоздуходувных

машинах, для отопления коксовальных печей и паровых котлов.

ДОМЕННЫЙ ПРОЦЕСС — процесс получения чугуна из руды в доменных печах. На фиг. изображена схема Д. п. Для осуществления Д. п. в *доменную печь* загружают руду, топливо и флюсы определенными порциями. Величина подачи их зависит от размеров печи, качества материалов и т. д. Вдуваемый через фурмы кислород воздуха окисляет углерод топлива по реакции $C+O_2=CO_2$, т.е. имеет место реакция полного горения. Эта реакция происходит у области фурм.



Образовавшаяся двуокись углерода CO_2 встречает раскаленный углерод топлива и переходит в окись углерода по реакции $CO_2+C=2CO$. Образовавшаяся окись углерода, поднимаясь кверху, соприкасается с загруженными материалами, нагревает их и восстанавливает железо из руды.

В доменной печи газы поднимаются вверх, а материалы опускаются вниз. Материалы, опускаясь вниз, нагреваются, претерпевают ряд физ. и хим. превращений: а) удаление влаги в верхних горизонтах печи, б) восстановление железа в средних горизонтах и в) науглероживание, плавление и шлакообразование в нижних. Назначение загружаемых в печь *флюсов* (известняка) — получить *шлак* требуемого состава и т-ры плавления. Кроме железа, частично восстанавливаются кремний, марганец, фосфор.

Углерод понижает т-ру плавления металла, вследствие чего чугун расплавляется и каплями стекает вниз, собираясь в горне. Расплавленная пустая порода и флюсы образуют шлак, к-рый также собирается в горне. Благодаря разности уд. в. в горне образуются два расплавленных несмешивающихся слоя: внизу —чугун, вверху — шлак. В горне имеется одно отверстие для выпуска чугуна и два — для выпуска шлака. Выпуск производится периодически, по мере накопления чугуна и шлака. Продукты плавки доменной печи бывают различного состава в зависимости от назначения. Наиболее распространенные — литейный чугун и передельные чугуны. Содержание углерода в чугуне колеблется от 3,5 до 4% и зависит от наличия др. элементов.

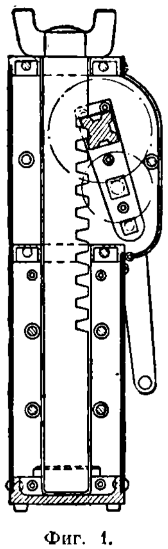
Отходы доменного пр-ва используются: шлак — в качестве строительного материала, газы — для отопления. При выплавке 1 *т* чугуна получается около 4000 $м^3$ газа. Доменным газом нагреваются *воздухонагреватели* (кауперы).

Д. п. состоит из: 1) процесса удаления летучих веществ — влаги, углекислоты, продуктов сухой перегонки топлива, происходящего в верхних частях печи при т-ре до 350°; 2) процесса восстановления железа (также марганца, фосфора и кремния) из его окислов в руде, заканчивающегося при т-ре 950° и выше, и 3) процесса плавления, состоящего в том, что после получения жидкого чугуна плавится пустая порода и флюс, образующие шлак.

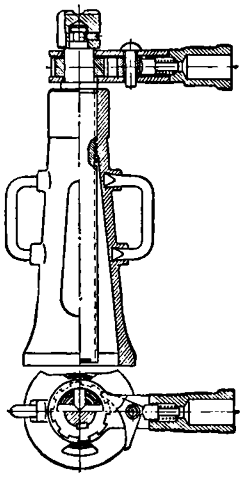
Время, за к-рое шихта проходит все стадии Д. п. и превращается в чугун и шлак, наз. временем схода колош или временем пребывания шихты в печи, к-рое обычно составляет для доменных печей, работающих на коксе, $6^1/_2$—8 час. В зависимости от времени пребывания шихты в печи находится ее коэффициент использования полезного объема, величина к-рого выражается отношением полезного объема печи к суточной выплавке. Новаторы-доменщики нек-рых заводов, непрерывно совершенствуя технику Д. п., достигли коэффициента использования полезного объема доменных печей, работающих на коксе, равного 0,65—0,7 $м^3/т$. В доменных цехах США и др. стран этот показатель значительно ниже. Время работы доменной печи от задувки до выдувки наз. ее кампанией, обычно продолжающейся 4—5 лет.

ДОМКРАТ — переносный механизм для подъема на небольшую высоту опирающихся на него грузов. По типу подъемного устройства различают реечные, винтовые и гидравлические Д., по роду привода — ручные, электрические и пневматические. Д. широко применяются при строительных, монтажных и ремонтных работах, на ж.-д. и автомобильном транспорте.

В реечных Д. (фиг. 1) рабочим органом является зубчатая рейка, несущая опору для груза и перемещаемая вручную зубчатой передачей или рычагом,— рычажно-реечный Д. Грузоподъемность



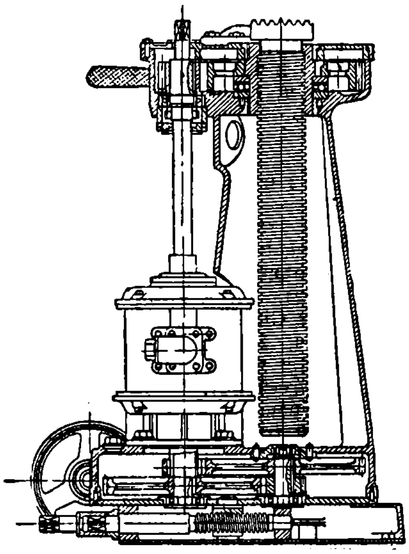
Фиг. 1.



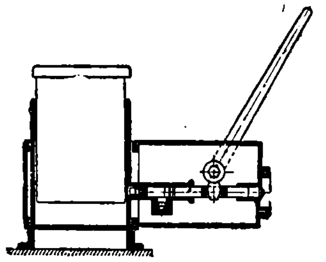
Фиг. 2.

$Q=0,5\div10$ *т*, высота подъема $H=0,3\div0,4$ *м*. Винтовые Д. малой грузоподъемности делаются с ручным приводом (фиг. 2), $Q=3\div20$ *т*, $H=0,35\div0,5$ *м*. При ремонте ж.-д. подвижного состава, передвижке зданий и др. работах, связанных с подъемом значительных грузов, применяются винтовые Д. с электрическим приводом (фиг. 3). Их грузоподъемность $Q=15\div120$ *т*, высота подъема $H=1,5\div2,2$ *м*. Гидравлические Д. изготовляются на значительную грузоподъемность, $Q=40\div500$ *т*, для высоты $H=0,15\div0,7$ *м*. Работают по

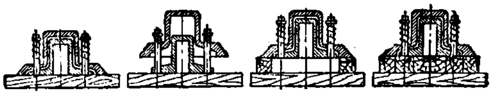
принципу *гидравлического пресса* (фиг. 4). Насос и резервуар для жидкости обычно монтируют на Д.; при групповом приводе один насос — ручной или приводной — обслуживает несколько Д. Гидравлический Д. непрерывного действия (фиг. 5) позволяет путем поочерёдного подъема и подкладывания прокладок поднимать груз на высоту, во много раз превосходящую ход плунжера Д. Пневмо-гидравлические Д. имеют насос с пневматическим приводом.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

Применяются при подъеме локомотивов, снабжающих Д. сжатым воздухом.

ДОМОВЫЙ ГРИБОК — см. *Грибок древоразрушающий.*

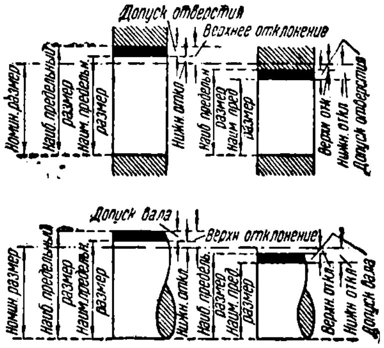
ДОННЫЙ КЛАПАН — обратный клапан, установленный у начала всасывающей трубы насоса и препятствующий вытеканию воды из всасывающего трубопровода во время остановки насоса.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА (демультипликатор) — коробка передач, включаемая в трансмиссию автомобиля высокой проходимости (трактора) последовательно с основной. Д. к. позволяет увеличить силу тяги на ведущих колесах (гусеницах), а также к-во возможных передаточных чисел. Д. к. обычно имеют две или три передачи.

На современных автомобилях высокой проходимости Д. к. обычно объединяется с *раздаточной коробкой.*

ДОППЛЕРА ЯВЛЕНИЕ (Допплера принцип) — явление, состоящее в том, что воспринимаемая частота колебаний становится больше при сближении источника колебаний и наблюдателя и меньше при их удалении друг от друга. Д. я. справедливо для звуковых, световых и электромагнитных колебаний. Вследствие Д. я. тон гудка паровоза при его приближении к наблюдателю кажется выше, а при удалении — ниже, чем тон гудка паровоза, неподвижного относительно наблюдателя. В оптике Д. я. вызывает смещение линий в спектрах звезд, по к-рому можно судить о скорости и направлении движения звезд. В радиотехнике Д. я. используется в нек-рых системах радиолокации.

ДОПУСК — разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами (отверстия или вала). Пример: наибольший размер отверстия 12,120 *мм*, а наименьший 12,000 *мм*. Д. на размер отверстия равен 12,120—12,000=0,120 *мм*. Д. на обработку деталей характеризует требуемую точность их изготовления.



При определении Д. пользуются следующими понятиями (фиг.): а) номинальный размер — основной расчетный размер, даваемый чертежом; б) действительный размер — размер, получаемый непосредственным измерением; в) предельные размеры — размеры, между к-рыми может колебаться действительный размер; один из них наибольший предельный размер, а другой — наименьший; г) отклонение — разность между номинальным размером детали и каким-либо из предельных размеров; различают верхнее и нижнее отклонения.

Выбор величины допуска определяется характером сопряжения (соединения) деталей или узлов механизма между собой. Абсолютная величина Д. зависит от размера детали, класса точности, рода посадки и выбранной системы допусков. В СССР разработана система Д. по ГОСТ на: гладкие цилиндрические и конические, резьбовые цилиндрические и конические, шпоночные и шлицевые соединения, а также зубчатые и червячные передачи. Величина Д. (как и условия эксплуатации детали в узле или машине) оказывает влияние на выбор метода технологической обработки деталей. При малых Д. необходимо применять тонкие отделочные операции, при больших Д. можно ограничиться более грубой обработкой.

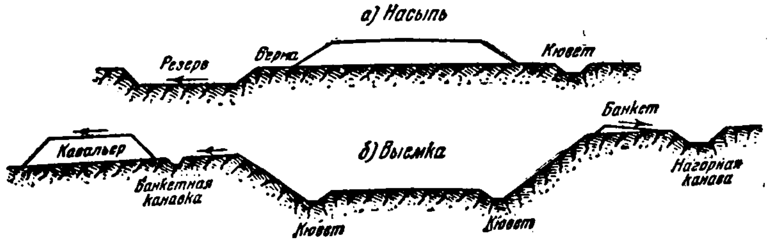
ДОПУСКАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — нормативная величина, устанавливаемая по данным опыта и равная отношению предельного (разрушающего) напряжения для данного материала к принятому запасу прочности. Так как последний назначается с учетом особенностей службы конструкции — ее долговечности и ответственности, достоверности учета нагрузки, точности расчетного метода и т. п., то и Д. н. зависит от тех же факторов. При расчете конструкций на прочность необходимо, чтобы расчетные напряжения во всех точках конструкции не превосходили Д. н.

Различают Д. н.: на растяжение, сжатие, срез, смятие и т. д. Принятые обозначения для Д. н. [σ] и [τ] с добавлением различных индексов. Для ответственных конструкций и сооружений Д. н. утверждаются ведомственными или общесоюзными постановлениями.

ДОРН — **1.** Полый или сплошной металлический сердечник, на к-ром производятся конфекция (сборка, клейка) и вулканизация резиновых изделий.

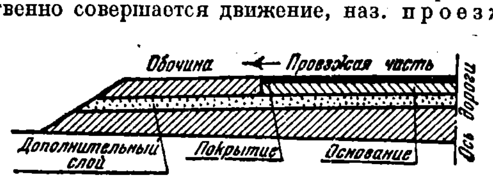
2. Редко применяемое наименование токарной оправки.

ДОРОГА АВТОМОБИЛЬНАЯ — комплекс сооружений и устройств, предназначаемых для движения автомобилей, тягачей с прицепами, конных повозок и т. п. В состав этого комплекса входят: земляное полотно; дорожная одежда; искусственные сооружения (мосты, трубы, путепроводы и т. п.); дорожные знаки (указательные, предупреждающие и запрещающие); ограждения (тумбы, надолбные перила, парапеты, заборы и т. п.); древонасаждения (снего- и пескозащитные и декоративные). Земляное полотно устраивается обычно в виде **насыпей** (фиг. 1, *а*) и реже — в виде вые-



Фиг. 1.

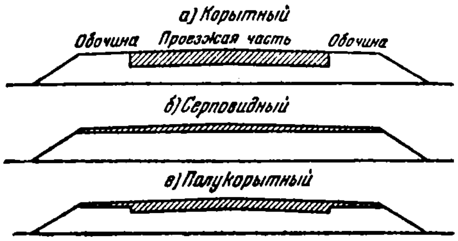
мок (фиг. 1, *б*), а иногда—в виде полунасыпи-полувыемки. Средняя часть Д. а., по к-рой непосредственно совершается движение, наз. проезжей



Фиг. 2.

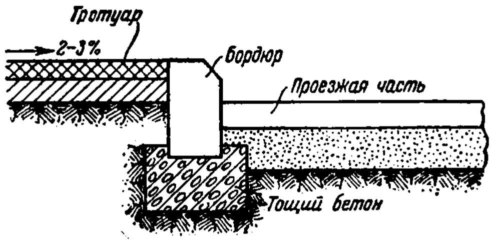
частью. Ширина ее зависит от числа полос движения. Наиболее распространенной является проезжая часть из двух полос, обслуживающих двухпутное движение.

На Д. а. внегородского типа по обе стороны проезжей части устраиваются обочины, придающие одежде большую устойчивость, а при однопутном движении служащие, кроме того, для разъезда встречных автомобилей, повозок и т. п.



Фиг. 3.

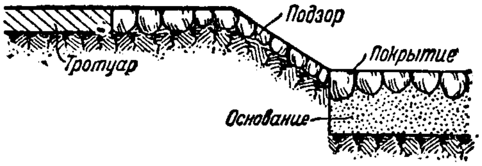
Дорожная одежда, являющаяся проезжей частью, состоит (фиг. 2) из одного или нескольких слоев в виде:



Фиг. 4.

а) покрытия (слоя износа), характеризующего эксплуатационные качества Д. а.; б) основания покрытия (основного слоя), обеспечивающего прочность Д. а.; в) дополнительного слоя, предназначаемого для дренирования основания. В зависимости от местных условий нек-рые из этих слоев могут совмещаться или вовсе отсутствовать. Так, напр., в цементно-бетонных Д. а. слой износа совмещается с основным слоем покрытия; при наличии дренирующих грунтов земляного полотна дополнительный слой не устраивается; в естественных грунтовых Д. а. дорожная одежда отсутствует вовсе, а земляное полотно иногда не имеет даже надлежащего оформления.

На Д. а. внегородского типа применяются следующие поперечные профили: а) корытный, при к-ром одежда устраивается заглубленной в земляное полотно на ширину проезжей части (фиг. 3, *а*); б) серповидный — когда одеждой покрывается не только проезжая часть,



Фиг. 5.

но и обочины (фиг. 3, *б*); в) полукорытный, представляющий сочетание корытного и серповидного профилей (фиг. 3, *в*). На Д. а. городского типа обочины не делаются, а устраиваются тротуары для пешеходного движения, сопряжение к-рых с проезжей

частью Д. а. осуществляется в виде бордюра (фиг. 4) или в виде подзора (фиг. 5).

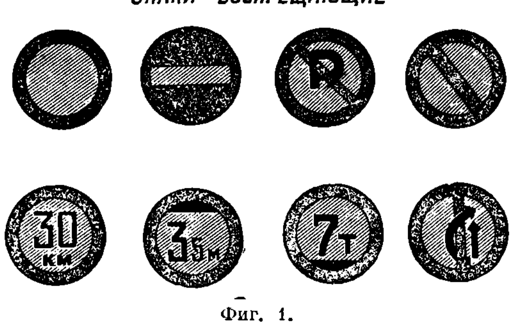
Для поперечного отвода воды с поверхности Д. а. придается *уклон*, обычно в обе стороны от оси Д. а., а иногда в одну сторону. Продольный отвод воды осуществляется канавами, *кюветами*, *резервами*, *лотками*, *дренажами* и т. п.

Дорожные одежды подразделяются на следующие три категории: 1) усовершенствованные (капитального и облегченного типов); 2) переходные и 3) низшие. К первым относятся: а) цементнобетонные; б) асфальтобетонные; в) мозаиковые и брусчатые; г) черные щебеночные и гравийные; д) клинкерные; е) грунтоасфальтовые. Ко вторым относятся: а) щебеночные, гравийные, шлаковые; б) грунто- и гравийно-щебеночные, обработанные вяжущими; в) грунтовые, укрепленные вяжущими; г) из булыжного или колотого камня. К третьим относятся: а) грунтовые, укрепленные гравием, щебнем, дресвой и т. п.; б) грунтовые с подобранным гранулометрическим составом. В качестве основания применяются следующие типы: бетонные, щебеночные, гравийные, шлаковые, из булыжного или колотого камня, грунтощебеночные, грунтовые, укрепленные вяжущими материалами, и пр. Дополнительный слой основания устраивается из гравийных материалов, дресвы, горных пород, укрепленных грунтов, крупнозернистых песков и др. минеральных материалов. На болотах, а также на слабых грунтах и сыпучих песках, в лесных местностях Д. а. устраиваются иногда в виде деревянных настилов и, в частности, колейно-лежневые дороги, представляющие собой две полосы (колеи) настила из подтесанных бревен, пластин или досок, уложенных па поперечинах.

См. *Автомагистраль*.

ДОРОГА ЛЕДЯНАЯ — дорога, устраиваемая в виде двух ледяных колей, предназначаемых для движения по ним саней, передвигаемых с помощью тракторной или конной тяги. Д. л. характеризуются очень малым сопротивлением движению, в связи с чем по ним могут передвигаться не только одиночные сани, но и поезда, состоящие из многих саней. Д. л. устраиваются в северных районах с продолжительным зимним периодом и служат обычно для вывозки леса.

ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ — одно из средств регулирования движения всех видов транспорта. Д. з. устанавливаются на улицах, перекрестках, площадях города, шоссейных дорогах и магистралях. Д. з. бывают воспрещающие, предупреждающие и указательные.

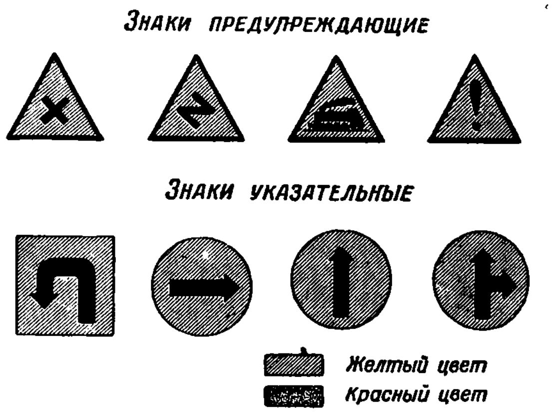


Фиг. 1.

Воспрещающие Д. з. (фиг. 1) имеют форму круга (желтого с красной каймой) и служат для ограничения или запрещения движения отдельных видов транспорта.

Предупреждающие Д. з. (фиг. 2) имеют форму треугольника (желтого с черной каймой) и предупреждают водителя об опасных для движения местах дороги.

Указательные Д. з. (фиг. 2) (напр., знак, указывающий место стоянки) имеют форму квадрата



Фиг. 2.

или круга желтого цвета и служат для ориентировки водителя о разрешенном направлении движения и местах стоянки.

ДОРОЖНЫЕ МАСЛА — остаточные масла, получаемые из асфальтовых нефтей после отгона легких фракций (*бензина*, *керосина*), из полуасфальтовых — после более глубокого отбора дистиллатов — бензина, керосина, части легких масел. Служат гл. обр. для покрытия грунтовых дорог.

ДОСКИ — см. *Пиломатериалы*.

ДОТ — долговременная огневая точка. См. *Долговременные укрепления*.

ДРАГА — устройство для механизированной разработки россыпных месторождений золота, платины, олова. Представляет собой пловучую землечерпательную машину, снабженную приспособлениями для промывки вычерпываемого грунта. Д. работает на реке либо в водоеме — дражном пруде.

Все аппараты Д. (фиг.) установлены на понтоне *1*. Станины для поддержки мачт вместе с продольной связью паз. суперструктурой или надстройкой. Черпачная рама *2* укреплена к надстройке, нижний конец ее подвешен на канатах к носовой мачте *4*. Вокруг черпачной рамы движется цепь черпаков, огибающая верхний и нижний барабаны. Поднятый черпаками материал россыпи через завалочный люк *5* поступает в промывочную бочку *6*, представляющую барабанный *грохот*. Мелкий песок, содержащий ценный металл, вместе с водой проходит через отверстия и поступает на промывочные шлюзы *7*, служащие для улавливания металла. Отходы шлюзов с колод *8* разгружаются за кормой Д. Крупнокусковой материал из бочки по желобу *9* поступает на нижний конец ленточного конвейера (отвалообразователя) *10*, подвешенного к кормовой мачте *3*. Передвижение Д. осуществляется посредством канатов с помощью лебедок *11*. Вода подается в бочку центробежными насосами; механизмы Д. приводятся в движение электродвигателями; управление сосредоточено в пилотской будке. Основной показатель, характеризующий Д.,— емкость черпака—выражается в литрах. Глубина черпания Д. до 20—25 *м*. Кроме описанной и

наиболее распространенной многочерпаковой Д. существуют одночерпаковые Д.— пловучие механические лопаты, землесосные Д., на к-рых добыча производится с помощью центробежных насосов, засасывающих материал со дна водоема, и щипцовые — пловучие канатные экскаваторы, снабженные грейфером. Д. бывают паровыми и электрическими.

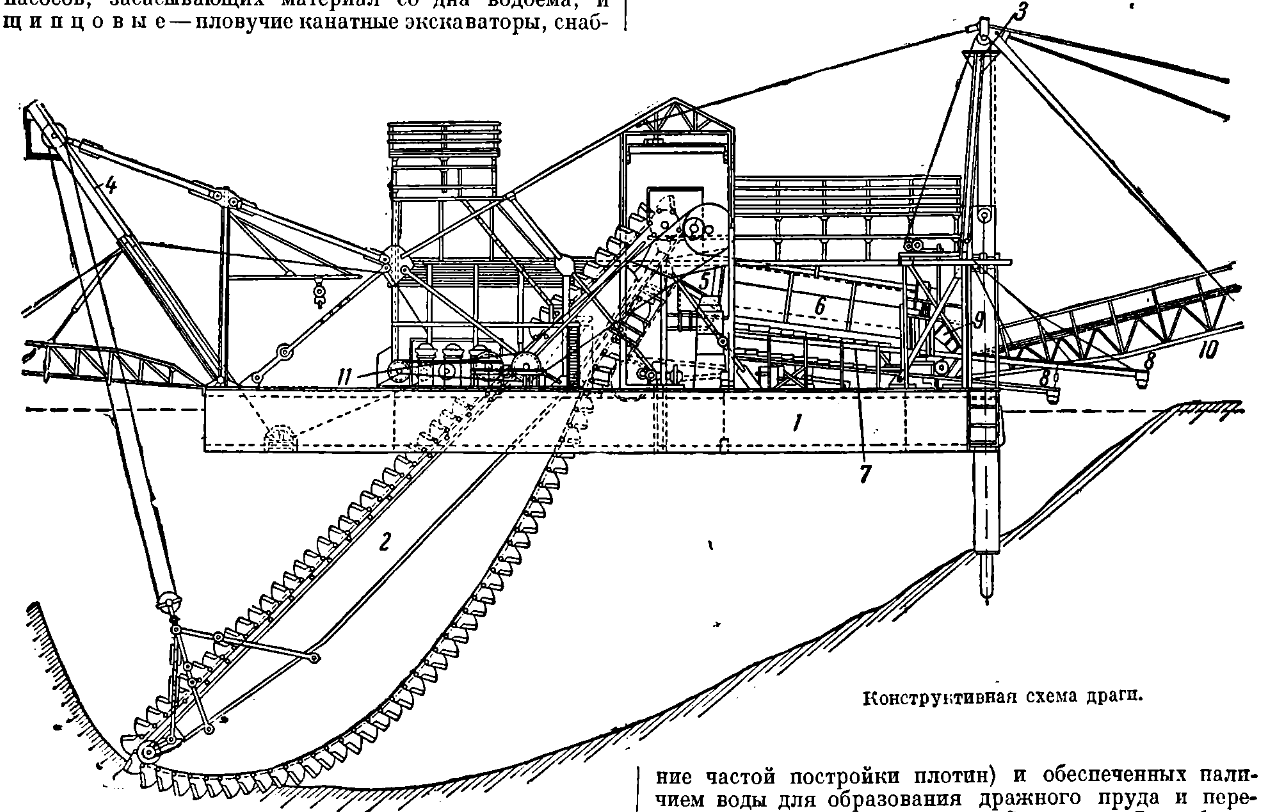
ДРАГЛАЙН — см. *Экскаватор*.

ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ — минералы различного хим. состава, отличающиеся красивым цветом, сильным блеском, прозрачностью, достаточно твердые, чтобы принять огранку и полировку, и устойчивые, чтобы сохраняться в неизменяемом виде. Д. к. делятся на несколько классов в зависимости от редкости их нахождения и от цены. Величина Д. к. измеряется в каратах (1 карат=200 *мг*). Д. к. первого класса: алмаз, рубин, изумруд, сапфир и др., второго класса: топаз, аквамарин, гиацинт и др.; третьего класса: гранат, бирюза, аметист и др.

ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ — см. *Благородные металлы и сплавы*.

ДРАЖНЫЕ РАБОТЫ — механизированные работы по разработке россыпных месторождений, преимущественно золота. Выполняются специальными пловучими землечерпальными машинами, имеющими приспособления для промывки вычерпанной породы и называемыми *драгами*. Д. р. включают комплекс работ: *опробование* россыпи с целью определения промышленного контура, выбор очередности отработки и системы разработки месторождения (поперечными, продольными или комбинированными ходами), установление направления ходов драги, строительство плотин, водоснабжение и электроснабжение и, наконец, драгирование россыпи и ремонт драги.

Д. р. осуществляются на месторождениях, расположенных в долинах с уклоном до 0,03—0,04 (во избежание частой постройки плотин) и обеспеченных наличием воды для образования дражного пруда и передвижения драги по разрезу. См. также *Разработка месторождений полезных ископаемых*.



Конструктивная схема драги.

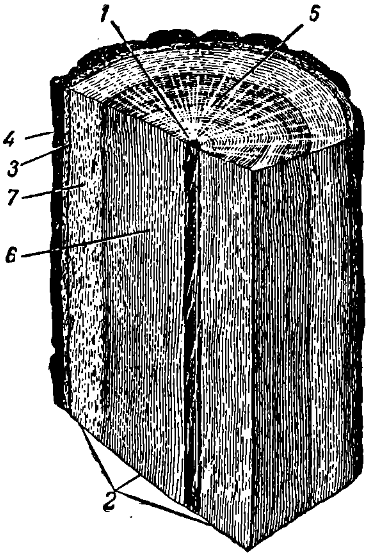
ДРАЗНЕНИЕ — раскисление расплавленного металла или сплава с помощью дерева. Д. применяется при рафинировании или отливке цветных металлов — меди, серебра, свинцовых сплавов и др. Д. осуществляется погружением дерева в расплавленную массу.

При Д. раскислителями (восстановителями) являются окись углерода и твердый углерод, а при использовании сырого дерева — также образующиеся водород и углеводороды.

ДРАП — очень плотная по основе и по утку шерстяная или полушерстяная сильно валяная ткань, обычно с гладкой, коротко стриженной лицевой стороной и пушистой изнанкой. Лицевая сторона ткани часто вырабатывается из шерсти более высокого качества, чем изнанка. Применяется для пошивки теплого верхнего платья.

ДРЕВЕСИНА — строительный, поделочный или дровяной материал, получаемый из срубленных деревьев различных пород, преимущественно из стволовой их части. В стволе дерева различают (фиг.) сердцевину *1*, собственно древесину *2*, луб *3* и кору *4*. Кора и луб используются лишь у некоторых древесных пород (пробковый дуб, *бархатное дерево*, *береза*, *дуб*, *ива*, *липа*). Для строительных и поделочных целей используется древесина, очищенная от коры.

Д. состоит из ряда концентрических годовых колец, которые ежегодно образовывались при росте дерева. Они хорошо видны при торцевом разрезе ствола. Годовое кольцо имеет два слоя: внутренний, обращенный к сердцевине, и наружный. Внутренний слой (ранняя Д.) образуется весной или в начале лета, наружный слой (поздняя Д.) — к концу лета. Поздняя Д. бывает темнее ранней, обладает большей плотностью и более высокими механическими качествами. От количества поздней Д. зависят физико-механические свойства данной древесной породы.



На торцевом разрезе некоторых пород (напр., у дуба) бывают ясно заметны узкие радиальные полоски — сердцевинные лучи *5*. На разрезе, проходящем через сердцевину ствола (радиальном разрезе), сердцевинные лучи заметны в виде блестящих или темных полос, идущих поперек ствола и часто прерывающихся. Сердцевинные лучи ухудшают некоторые физико-механические свойства Д. (вызывают неравномерную усушку, повышают раскалимость и т. д.), но часто придают Д. красивую текстуру.

Д. некоторых пород (дуб, каштан, кедр, лиственница, сосна и др.) не имеет равномерной окраски: во внутренней части ствола она имеет более темный цвет, чем в периферической части. В этих случаях темно окрашенная часть древесины наз. ядром *6*, а периферическая более светлая — заболонью *7* или оболонью. Такие породы наз. ядровыми. Древесные породы, имеющие однообразную окраску ствола, носят название спелодревесных (*бук*, *липа*, *ель*, *пихта* и др.) или заболонных (*береза*, *ольха*, *граб*, *клен* и др.).

Д. состоит из тесно сросшихся между собой различного рода клеточек, весьма разнообразных по своей форме и величине и состоящих из клеточной оболочки и полости. Клетки, срастаясь, образуют волокна или сосуды, гл. обр. располагающиеся обычно параллельно оси ствола. Отклонение волокон от этого направления вызывает пороки Д.— *косослой*, *свилеватость* и др.

Основным веществом клеточных стенок, образующих Д., являются связанные между собой целлюлоза и *лигнин*. Целлюлоза имеет волокнистое строение и является очень стойким химическим веществом (не растворяется в спирте, воде, эфире, ацетоне и др. обычных растворителях). Лигнин или древесное вещество придает стенкам клеток твердость и упругость. Химически он менее стоек, чем целлюлоза, и поддается действию горячих щелочей, окислителей (на этом основано получение из Д. технической целлюлозы).

Внешним отличительным признаком Д. являются: цвет, текстура, блеск, запах. Цвет — весьма важный признак для различия древесных пород и для выявления ее качества. Равномерная окраска характеризует доброкачественность Д. Темные и цветные полосы указывают на повреждение Д. (*гниль*, *плесень* и др.).

Текстурой называют рисунок на разрезах Д., характерный для каждой породы дерева и образуемый различным расположением волокон, сердцевинных лучей, видом годовых колец и т. д. Блеск наблюдается на поверхности раскола нек-рых древесных пород (дуб, чинара, ясень и др.) и вызывается гл. обр. близко расположенными в одной плоскости сердцевинными лучами. Запах Д. зависит от содержащихся в ней камедей, смол, эфирных масел, дубильных веществ и др.

Техническая характеристика Д. слагается из объемного веса, влажности, предела прочности при сжатии вдоль волокон и при ударном изгибе. Влажность Д.— количество содержащейся в ней влаги — определяется отношением веса этой влаги к весу абсолютно сухой Д. и выражается в %. Влажность в значительной степени влияет на механические качества Д. и отражается на ее усушке и разбухании. При повышении влажности механические качества Д. снижаются. При колебаниях влажности от 30 до 0% происходит изменение объема Д. (усушка). Величина усушки зависит от породы дерева и происходит в различных направлениях неравномерно. В среднем при уменьшении влажности до 0% усушка вдоль волокон достигает 0,1%, в радиальном направлении 5% и в тангенциальном направлении 10%. Объемная средняя усушка составляет около 12—16%. Нормальной влажностью поделочной Д. считают 15%.

Предел прочности наиболее распространенных древесных пород СССР составляет при растяжении вдоль волокон 700—1200 *кг/см*^{2}, при сжатии вдоль волокон 320—700 *кг/см*^{2}, статическом изгибе поперек волокон 500—1300 *кг/см*^{2} в зависимости от породы. Объемный вес Д. 0,35—0,75, реже 1,0—1,25.

По качеству и назначению разделяют Д. на деловую и дровяную. Деловая Д. представляет собой материалы, заготовляемые для строительных и поделочных работ, и подразделяется на круглую (бревна, столбы, кряжи, слеги, накатник), пиленую (*шпалы*, доски, бруски, *фанера*) и колотую (щепной и бочарный материал).

Для придания Д. стойкости против гниения ее пропитывают различными антисептиками (см. *Консервирование древесины*). Для сообщения огнестойкости Д. пропитывают или окрашивают антипиренами (см. *Огнестойкая древесина*).

Физические и механические качества Д. могут быть значительно повышены соответствующей ее обработкой: пропитыванием с последующей прессовкой, созданием слоистого древесного материала путем склеивания *фанеры* или *шпона* и т. д. (см. *Облагороженная древесина*).

В изделиях Д. можно легко придавать хороший декоративный вид путем окраски или полировки. Одновременно при этом повышается и долговечность изделий. См. *Отделка древесины*.

ДРЕВЕСИНА ИСКУССТВЕННАЯ — пластические массы, получаемые путем переработки древесины или ее отходов (опилок, щепы, стружки, ветвей и т. д.). Д. и. обладает высокой удельной прочностью, хорошо обрабатывается резанием, может отливаться в формы и штамповаться. Объемный вес в зависимости от метода получения лежит в пределах 0,4—1,4. Д. и. является во многих случаях заменителем металлов. По способу получения Д. и. может быть разбита на следующие группы:

1. Древесно-цементные массы. *Древесная мука*, опилки, стружки и т. п. связываются посредством каких-либо цементирующих или склеивающих веществ. Так, смесь магнезиального цемента с опилками, мелкой стружкой, асбестом и др. дает ксилолит; смесь *древесной ваты*, костры крупных волокнистых растений и т. д. с магнезиальным цементом дает фибролит. Древесно-цементные массы изготовляются в виде плит и употребляются гл. обр. в строительном деле.

2. Древесно-волокнистые массы. Древесина (опилки, щепа и т. п.) измельчается механическим, термомеханическим или химико-механическим путем до тонкого волокна. Полученная волокнистая древесная масса подвергается прессованию в чистом виде или после обработки парафином (для придания водостойкости) или *антипиренами* и антисептиками (см. *Консервирование древесины*) и выпускается в виде досок, плит, профилей и т. д. Наиболее известным материалом этого типа является месонит, получаемый в результате термо-механического расщепления древесины. Помимо прессования из месонита изготовляют штампованные объемные изделия: кожухи, футляры, автомобильные кабины и т. д.

3. Массы, получаемые пьезотермической обработкой древесины (опилок, щепы, древесной муки и пр.). Древесина подвергается водному гидролизу, после чего прессуется в прессформах под давлением 500—800 *кг/см*² при т-ре 200—250°. Из подобных масс известен баркалаит — твердая масса черного цвета с блестящей поверхностью. Выпускается в виде прессованных изделий (шкивы, ручки, панели, тормозные колодки, розетки и т. д.).

4. Цельная прессованная древесина. Бруски или соответствующие заготовки подвергают всестороннему давлению в автоклаве или прессформах в чистом виде или с предварительной пропиткой химическими веществами (асфальт, раствор глюкозы, хромовых квасцов и т. п.). Наиболее известен из этой группы лигностон — древесина, спрессованная до 80—40% своего начального объема в прессформе при давлении в 50—250 *кг/см*² с последующим подогревом до 125—150°. Лигностон обладает высокими механическими свойствами. Объемный вес 0,8—1,4. Применяется для изготовления челноков, погонялок, шестеренок, вкладышей подшипников и др.

Д. п. в отличие от облагороженной древесины не имеет цельноволокнистого строения. Даже в лигностоне при прессовании волокна искривляются, образуя ярко выраженную *свилеватость* и резко измененную текстуру. См. также *ДСП*.

ДРЕВЕСНАЯ ВАТА (вата сосновая, вата лесная, шерсть сосновая) — продукт, вырабатываемый из игол хвойных деревьев — сосны, ели, пихты, кедра. Для этого иглы проваривают, извлекают эфирные масла, потом варят с известью или едким натром. Разваренные иглы разбивают на волокна, подсушивают, прессуют и упаковывают. Д. в. имеет вид пышных комьев темнобурого или табачного цвета. Хорошо отбеливается. Д. в. применяется в качестве примеси при изготовлении тканей, для набивки матрацев и одеял.

ДРЕВЕСНАЯ МАССА — полуфабрикат бумажного пр-ва, представляющий волокнистую массу, получаемую механическим истиранием древесины на цилиндрических камнях с шероховатой поверхностью — *дефибрерах* в присутствии воды. Различают два вида Д. м.: белую и бурую. Белая Д. м. представляет собой почти неизмененное вещество древесины и употребляется для изготовления ходовых сортов бумаги, не требующих длительного хранения, но обладающих хорошими печатными свойствами,— газетной печатной. Бурая Д. м. приготовляется истиранием древесины, предварительно подвергнутой действию пара при повышенных т-ре и давлении (пропарка), и применяется как полуфабрикат при выработке прочной оберточной бумаги и технических сортов картона.

ДРЕВЕСНАЯ МУКА — размельченная до структуры муки древесина. Употребляется при выработке линолеума, для производства клеев, изготовления удобрительных туков, взрывчатых веществ и пр.

ДРЕВЕСНОЕ МАСЛО — масло, известное в двух разновидностях: тунговое масло — из орешков деревьев Aleuritis Fordii, и собственно древесное масло — из орешков очень близкой породы Aleuritis montana. Оба вида произрастают в Китае, а также культивируются в СССР. Сорта Д. м. довольно близки по свойствам, хотя масло из A. Fordii считается несколько уступающим по качеству второму. Специфической особенностью Д. м. является высокое (до 80%) содержание весьма активной элеостеариновой кислоты, способной из-за наличия трех сопряженных двойных связей к быстрому окислению и полимеризации. Поэтому Д. м. легко (значительно быстрее льняного) высыхает на воздухе, давая весьма твердые эластичные, нерастворимые, неплавящиеся и химически стойкие пленки. Благодаря этим свойствам Д. м. приобрело большое значение в лакокрасочной пром-сти при пр-ве первоклассных быстросохнущих, прочных лаков. Для получения глянцевой и прозрачной (крупнокристаллической) пленки к Д. м. прибавляют до 50% другого, напр. льняного, масла. Имеются попытки заменить Д. м. касторовым, подвергнутым обработке, приводящей к отщеплению от него воды.

ДРЕВЕСНОМАССНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — получение волокна из хвойной и лиственной древесины. Состоит из следующих производственных процессов: отделения волокон от поверхности предварительно разрезанных на отрезки и очищенных от коры стволов древесины посредством их истирания на вращающемся камне — *дефибрере*; сортирования и обезвоживания полученной волокнистой массы. Во время дефибрирования от древесины отрываются пучки волокон, часть из них отделяются одно от другого, остальные разрезаются или дополнительно истираются. Таким образом, в готовой древесной массе находятся группы волокон разных размеров, от длинных и тонких до сильно измельченных и укороченных. Качество массы определяется соотношением размолотых до различной степени групп волокон. Древесная масса, в к-рой преобладают тонкие и хорошо разделанные волокна с небольшим к-вом мелочи, образует плотный лист бумаги и употребляется для выработки газетных и печатных сортов бумаг. Из неразделанных и укороченных плохо переплетающихся между собой волокон получаются более рыхлые листы, и они используются для приготовления обертки и картона.

Окоренная древесина сперва загружается в шахты и прессы дефибреров. После истирания древесная масса в виде волокнистой суспензии стекает в ванну дефибрера и затем проходит ряд сортировок с постепенно уменьшающимися отверстиями. На этих аппаратах древесная масса освобождается от щепочек и пучков волокон. Отходы подвергаются дополнительному измельчению на рафинерах, после чего вновь подвергаются сортированию. Отсортированное волокно обезвоживается на сгустителях до концентрации 4% абсолютно сухого волокна и перекачивается в бумагоделательный цех фабрики. Древесная масса, предназначающаяся

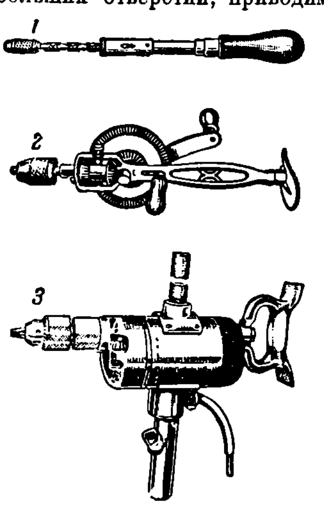
для хранения или использования на др. предприятиях, направляется на папочные машины, где превращается в листы толстой папки с влажностью 70—75%.

ДРЕВЕСНОУГОЛЬНЫЙ ЧУГУН — чугун, выплавляемый в доменных печах на древесном угле. Поскольку в древесном угле мало (не выше 0,012%) фосфора и вовсе не содержится серы, то при чистых рудах Д. ч. содержит мало вредных примесей и отличается хорошими мех. свойствами. Д. ч. передельные идут в передел при кислом мартеновском процессе, тигельном процессе и в кислой электропечи.

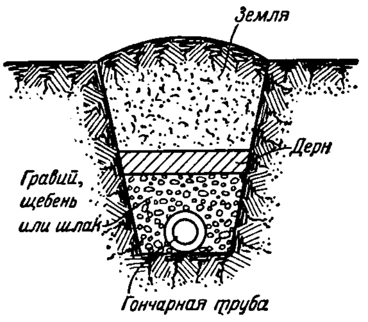
ДРЕВЕСНЫЙ СПИРТ — см. *Метанол*.

ДРЕЗИНА — небольшая повозка, передвигающаяся по рельсовой колее и применяемая для осмотров пути и перевозки грузов при ремонтных работах. Различают ручные и мотодрезины (автодрезины).

ДРЕЛЬ — инструмент (фиг.) для сверления небольших отверстий, приводимый в действие вручную или при помощи электрического или пневматического двигателя. Винтовая Д. *1* имеет винтовой шпиндель с крутой нарезкой, приводимый во вращение гайкой, передвигаемой взад и вперед. У слесарной Д. *2* сверло вращается при помощи конических шестерен. Электродрель *3* приводится в действие при помощи встроенного в нее электродвигателя.

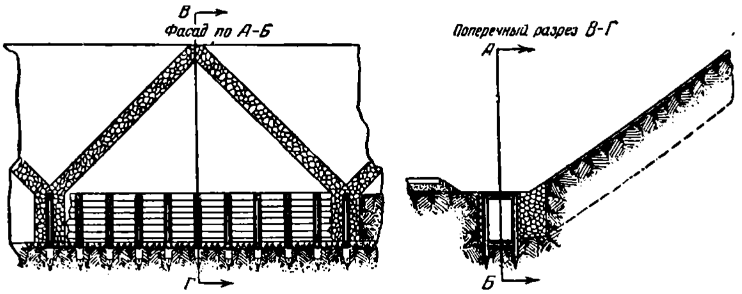


ДРЕНАЖ — 1. Подземные каналы, устраиваемые для отвода грунтовых вод от сооружений, понижения уровня этих вод или осушения переувлажненных грунтов. Для устройства Д. ниже глубины промерзания вырывается канава, на дно к-рой укладываются дрены из гончарных или бетонных труб, камня, досок, *фашин* и пр. Дрены засыпаются фильтрующим материалом, сверх к-рого укладывается дерн травой вниз и насыпается грунт (фиг. 1). Фильтрующий материал располагается таким образом, чтобы более крупные фракции его (напр., щебень) были обращены в сторону дрен, а более мелкие (напр., песок) — в сторону водоносного слоя.



Фиг. 1. Дренаж горизонтального участка.

При наличии системы Д. вода из отдельных дрен поступает в коллектор и далее — в открытые водоемы или ливневую канализацию (см. *Водосток*). Продольные уклоны дрен обычно превосходят уклоны открытых канав.



Фиг. 2. Дренаж откоса.

На фиг. 2 показан Д. в откосе выемки в виде прорезей, заполненных камнем, с продольным отводом воды по открытому лотку.

2. Удаление из паропроводов и пароприемников воды (конденсата), производимое автоматически *конденсационными горшками* или др. способами.

ДРЕНАЖНЫЕ МАШИНЫ — машины, служащие для создания закрытых осушителей — дрен — в торфяной залежи (см. *Осушение торфяного массива* и *Подготовка торфяного месторождения*).

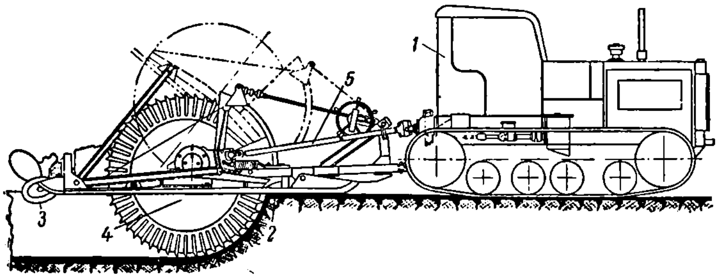
Для интенсификации сушки (особенно при гидроторфе в период от разлива до формовки) и для повышения цикловых сборов (при фрезерном способе торфодобывания) необходимо понизить до 0,5 *м* уровень стояния грунтовых вод или норму осушения. Интенсивное осушение наиболее рационально осуществляется дренажем. При дренированных полях до минимума сокращаются потери площади и значительно облегчаются условия работы и передвижения машин по торфяной залежи.

Д. м., закладывающие дрены в пнистых торфяных залежах, созданы впервые в СССР. Выполняемые ими дрены не имеют никакого крепления стенок; стенки хорошо держат за счет волокнистой структуры торфа.

Для дренирования торфяных полей в пром-сти широко внедрены дренажно-дисковые машины (фиг. 1) и дренажно-винтовые машины, работающие на прицепе у гусеничного трактора *1*. Рабочий аппарат дренажно-дисковой машины представляет собой фрезерующий диск *4* с ножами по окружности, движение к-рому передается от вала отъема мощности трактора через карданный вал *5*. Этот диск смонтирован на раме, качающейся во время вращения диска в направлении, перпендикулярном к ходу машины, в результате чего ножи диска прорезают дрену трапецоидального сечения шириной понизу до 160 *мм*, поверху 60 *мм* и глубиной до 950 *мм*. Во время работы ножи выбрасывают торфяную массу из дрены, а полость дрены закрывается имеющимся сзади фрезы закрывающим аппаратом *3*. Рабочий аппарат смонтирован на раме, опирающейся на две лыжи *2* или на пассивные гусеницы. Недостатками этой машины являются ограниченная глубина дрены и невозможность придания дрене уклона, что весьма важно на нек-рых полях.

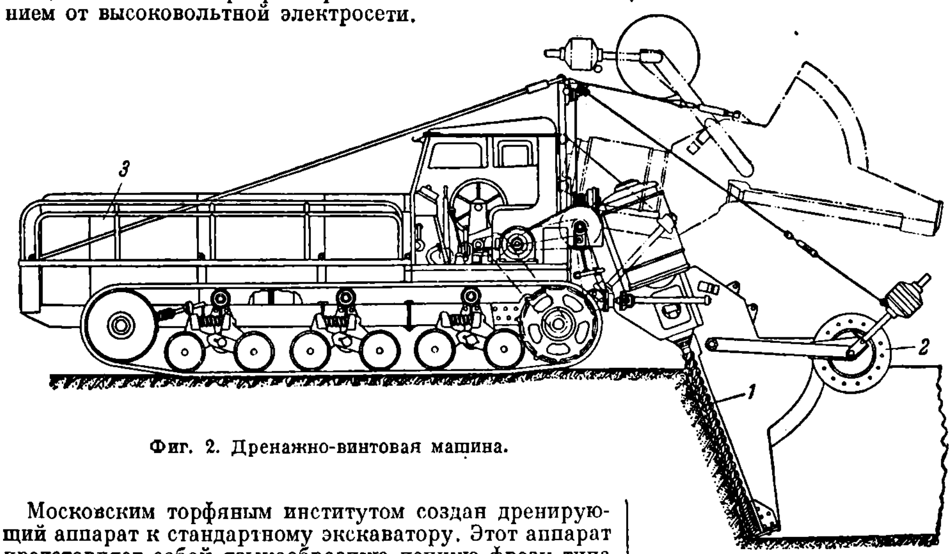
Рабочим аппаратом дренажно-винтовой машины (фиг. 2) служит двухходовая винтовая фреза *1*, спираль к-рой для лучшей борьбы с пнем снабжена режущими элементами, укрепляемыми в образующей винта.

При вращении фрезы торф шнеком подается на поверхность залежи. Эта машина дает дрену с вертикальными стенками и уширенной нижней полостью. Дрена закрывается аппаратом *2*. Наклоном фрезы регулируется



Фиг. 1. Дренажно-дисковая машина.

глубина, к-рая может быть доведена до 1,3 *м*, и, кроме того, имеется возможность создания уклона дна дрены. Эта машина используется гл. обр. для дренирования фрезерных полей и приводится в движение от специального электротрактора *3* с кабельным питанием от высоковольтной электросети.



Фиг. 2. Дренажно-винтовая машина.

Московским торфяным институтом создан дренирующий аппарат к стандартному экскаватору. Этот аппарат представляет собой языкообразную цепную фрезу типа угольного бара, образующую дрену глубиной до 2,5 *м*, что еще более интенсифицирует осушение торфяной залежи и сохраняет устойчивость дрен.

ДРЕНЧЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — противопожарная водопроводная сеть, снабженная насадками-разбрызгивателями, образующими водяные завесы для защиты от огня смежных с местом пожара помещений. Включение и выключение Д. о. производятся вентилями вручную или автоматически. Особое распространение Д. о. находит в помещениях с большими площадями.

ДРЕССИРОВКА — холодная прокатка листовой стали с небольшим обжатием (3—5%) для упрочнения внешних слоев металла и получения хорошей поверхности листов после отжига и травления (см. *Холодная прокатка*). Д. подвергаются листы, предназначенные для глубокой вытяжки и штамповки. В настоящее время Д. производится на четырехвалковых клетях с натяжными моталками, что позволяет обрабатывать металл в рулонах.

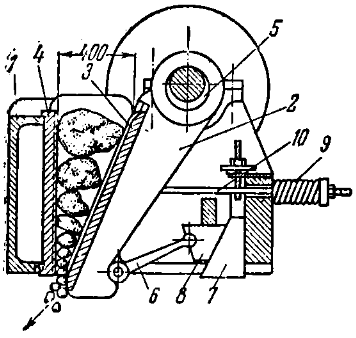
ДРИФТЕР — деревянное парусно-моторное судно длиной 16—26 *м* для рыбной ловли в море с т а в н ы м и с е т я м и, в к-рых проходящая рыба застревает жабрами. Общая длина сети («дрифтерный порядок») доходит до 4,5 *км* при ширине ее 15 *м*. Объекты лова — сельдь, макрель, иваси.

ДРОБЕСТРУЙНАЯ ОБРАБОТКА — обработка поверхности металлических деталей и заготовок (отливок, поковок и др.) с помощью струи чугунной или стальной дроби. Д. о. проводится с целью: 1) повышения усталостной прочности рессор, пружин, валов и др. деталей, работающих при переменных нагрузках, путем создания поверхностного наклепа; 2) очистки поверхности, напр. поковок от окалины, отливок — от пригоревшей земли и др.; 3) восстановления герметичности металлических сосудов путем устранения их пористости; 4) контроля качества гальванических покрытий на отслаивание. Дробь для Д. о. с т а л ь н ы х д е т а л е й обычно стальная, реже чугунная, диам. 0,4—2 *мм*. Скорость дроби — до 90 *м/сек*. Применяемое оборудование — дробеметы механические и пневматические. В м е х а н и ч е с к и х дробеметах разброс дроби осуществляется лопатками быстровращающегося ротора. В п н е в м а т и ч е с к и х дробь выбрасывается через одну или несколько форсунок под давлением сжатого воздуха (5—6 *ат*). Ввиду большого пылеобразования заменяются механическими. Для очистки поверхности о т л и в о к с помощью Д. о. применяются: дробеметные аппараты и барабаны, а также дробеметные камеры; напр., дробеметная камера непрерывного действия работает следующим образом. Отливки подвешиваются на крючья горизонтально-замкнутого подвесного конвейера, проходящего через камеру. Внутри последней поверхность отливок подвергается действию струй дроби из ряда дробеметных аппаратов, монтированных вдоль камеры.

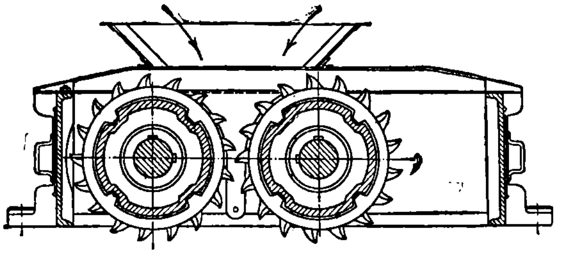
ДРОБЕСТРУЙНЫЙ НАКЛЕП — метод поверхностного упрочнения металлов, применяемый к деталям любой конфигурации, позволяющий значительно повышать предел выносливости и долговечность деталей машин, подвергаемых действию переменных напряжений. При Д. н. о поверхность детали ударяется металлическая дробь, к-рая движется с большой скоростью, увлекаемая струей воздуха или отбрасываемая лопатками быстровращающегося центробежного колеса. Вследствие пластической деформации поверхность детали получает н а к л е п. Создается деформированный упрочненный поверхностный слой глубиной 0,2—0,4 *мм*. Этот слой способствует благоприятному распределению напряжений по сечению детали, т. к. на поверхности появляются напряжения сжатия, к-рые достигают нескольких десятков $кг/мм^2$, а под поверхностным слоем — напряжения растяжения.

ДРОБИЛКА — машина для дробления камня, угля, шлака и др. кусковых материалов. По своей конструкции Д. делятся на щековые, конусные, валковые и мельницы.

В щековых Д. дробление происходит путем раздавливания кускового материала между неподвижной и качающейся щеками. На фиг. 1 изображена конструктивная схема щековой Д. Здесь: *1* — неподвижная щека; *2* — подвижная щека; *3* и *4* — дробящие плиты; *5* — эксцентрик; *6* — шатун; *7* и *8* — клинья, регулирующие степень размельчения; *9* — пружина и *10* —тяга для возвратного движения щеки. В конусных Д. дробление осуществляется за счет изгиба и раздавливания материала между двумя эксцентричными конусами — внешним неподвижным и внутренним—вращающимся. В валковых Д. дробление производится двумя вращающимися один навстречу другому валками по принципу непрерывного нажатия и раздавливания. Принцип работы валковой Д. виден из фиг. 2. Дробление в мельницах осуществляется: а) по принципу удара посторонними, свободно падающими, дробящими телами, помещающимися во вращающемся барабане вместе с подлежащим измельчению материалом (барабанные или шаровые Д.); б) путем непрерывного раздавливания материала вращающимися частями Д., называемыми *бегунами*; в) путем удара, наносимого кускам материала быстровращающимися, свободно подвешенными молотками (молотковые Д.).

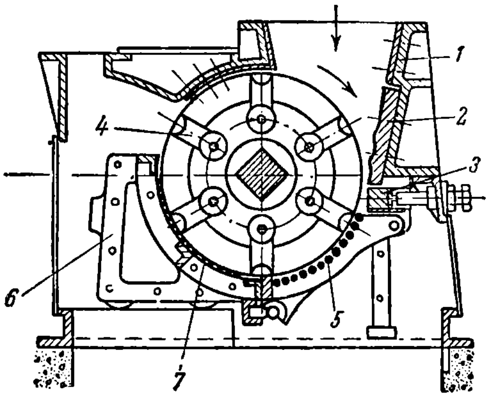


Фиг. 1.



Фиг. 2.

На фиг. 3 дан поперечный разрез молотковой Д. Она состоит из ротора, помещенного в корпусе *1*. Корпус снабжен броневыми плитами *2*, подвижным брусом *3*, колосниками *5*. Выдвижная каретка *6* имеет решетку *7*. При вращении ротора со скоростью от 500 до 1000 об/мин свободно качающиеся на осях молотки *4* дробят материал. Куски последнего отбрасываются на плиты *2*, где продолжается их измельчение. Окончательное дробление осуществляется в полости машины на указанной выше решетке *7*, отверстия к-рой определяют конечные размеры кусков. Щековые и конусные Д. применяются гл. обр. для крупного и среднего дробления, а все остальные — для среднего дробления относительно мягких пород или для измельчения материалов, предварительно пропущенных через щековую или конусную дробилку. Д. обычно являются стационарными и реже передвижными установками. Перед Д. часто устанавливают неподвижные или качающиеся грохоты для отделения мелких, не требующих дробления кусков. См. также *Мельница коллоидная*, *Мельницы*, *Вибромельницы*, *Пылеугольные мельницы*.



Фиг. 3.

ДРОБЛЕНИЕ — процесс разрушения или измельчения кусков полезного ископаемого до зерен требуемой величины крупности. Д. осуществляется раздавливанием, раскалыванием, ударом, истиранием или комбинированием этих методов. Крупность кусков полезного ископаемого, выдаваемых из забоя и поступающих в Д., может достигать 1200—1500 *мм*.

Д. полезного ископаемого обычно производится в несколько стадий. Д. условно подразделяют на: крупное, дающее конечный продукт с верхним пределом крупности до 300—100 *мм*, среднее — до 50—10 *мм*, мелкое — до 10—2 *мм* и тонкое дробление — до долей *мм*. См. также *Измельчение*, *Дробилка*, *Мельницы*.

ДРОБОВОЕ БУРЕНИЕ — см. *Бурение скважин*.

ДРОВА — древесина, применяемая как топливо; заготовляется в виде отрезков длиной от 0,35 до 1 *м* в зависимости от назначения из деревьев различных пород. Д. длиной 0,35 и 0,5 *м* наз. швырком.

Высшая теплотворность (теплотворная способность) Д. при абсолютно сухом состоянии древесины около 4800 *ккал* с отклонениями для различных пород в пределах 4—5%. Так как Д. измеряются гл. обр. по объему, а не по весу, то имеет значение удельная теплотворность Д., определяемая в зависимости от объемного веса древесины. На теплотворности Д. резко отражается их влажность, поэтому практический интерес представляет рабочая теплотворность, определяемая в зависимости не только от объемного веса, но и от влажности и зольности древесины (табл.). (1% абсолютной влажности снижает теплотворность Д. примерно на 50 *ккал*.)

Сравнительная теплотворность дров

Порода дерева	Теплотворность Д., *ккал*		
	высшая 1 *кг*	удельная 1 *дм*³	рабочая 1 *дм*³ с влажностью 30%
Береза . . .	4900	2800	1840
Граб	4670	3000	1970
Дуб	4850	3100	2020
Ель	4850	1840	1230
Ольха	4870	2090	1380
Осина	4720	1770	1170
Сосна	4900	2060	1410

Кроме теплотворности большое значение для оценки качества Д. имеет энергия их сгорания. Для паровых котлов наиболее пригодны сосна и черная ольха; для газогенераторных печей и установок — осиновые и еловые Д. (горят очень быстро); для комнатных печей и кухонных топок наиболее ценными являются Д. с высоким объемным весом: березовые, дубовые и др. (горят медленно).

Температура, развиваемая Д. при горении, теоретически равна 1547°, практически принимается в 1000—1025°. Практическая точка воспламенения Д. 300—350°.

По высшей теплотворности 100 *кг* Д. равны 36 *кг* нефтяных остатков, 43 *кг* каменного угля, 50 *кг* кокса, 52 *кг* сухого торфа и 120 *кг* воздушно-сухого торфа.

Паропроизводительная способность 1 *кг* сухих Д. около 3,5 *кг* пара.

В 1 $м^3$ кладки Д. нормально считают 0,64 $м^3$ плотной древесины.

ДРОССЕЛИРОВАНИЕ ПАРА ИЛИ ГАЗА — уменьшение давления путем создания на пути их движения искусственного препятствия, чаще всего в виде местного сужения канала. Дросселирование применяется для регулирования давления. При этом теплосодержание пара или газа не меняется; т-ра при Д. п. и. г. для идеальных газов остается постоянной, а для реальных газов может повышаться или понижаться. Для водяного пара при Д. п. и. г. т-ра всегда падает, а влажность и перегрев могут увеличиваться или уменьшаться в зависимости от начальных параметров пара и от величины падения давления. Дросселирование используется также в технике пр-ва сжиженных газов.

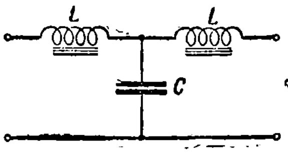
ДРОССЕЛЬНАЯ ЗАСЛОНКА — деталь *карбюратора* или газового *смесителя* для регулирования к-ва горючей смеси, поступающей в цилиндры двигателя внутреннего сгорания с целью изменения крутящего момента и числа оборотов двигателя.

ДРОССЕЛЬНАЯ КАТУШКА — выходящее из употребления наименование *реактивной катушки*.

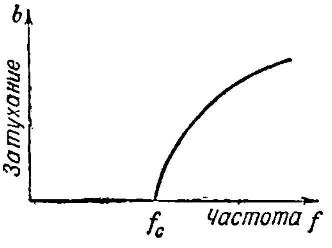
ДРОССЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ (качественное регулирование) — поддержание постоянного числа оборотов машины или турбины путем мятия пара *дроссельным клапаном*, установленным на паропроводе перед агрегатом. С уменьшением нагрузки должна соответственно уменьшиться и мощность, развиваемая агрегатом, что достигается Д. р. пара.

ДРОССЕЛЬНЫЙ КЛАПАН — клапан, служащий для уменьшения давления проходящего через него пара, газа или жидкости путем резкого уменьшения проходного сечения. У паровых турбин или машин Д. к. служит для регулирования их работы путем мятия пара при малых нагрузках. Д. к. в дроссельных редукционных установках перепускает пар из паропровода высокого давления в паропровод низкого давления. В компрессорах или воздуходувках Д. к. служит для разрежения газа при всасывании. В холодильных машинах Д. к. служит для расширения сжатого пара (или газа), связанного с понижением т-ры. Процесс прохождения пара через Д. к. происходит практически при постоянном *теплосодержании* (i = const) и на is-диаграмме изображается горизонтальной линией.

ДРОССЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТР — фильтр низкой частоты, *электрический фильтр* с последовательным включением в линию дроссельных катушек L (фиг. 1) и параллельным присоединением конденсатора C. Вследствие большого индуктивного сопротивления дросселей токам высокой частоты Д. ф. преграждает последним путь, пропуская лишь токи низкой частоты до нек-рой предельной f_c, определяемой величиной сопротивления фильтра. На фиг. 2 изображена частотная характеристика затухания дроссельного фильтра. Д. ф. применяется в схемах *многократного телефонирования и телеграфирования*, сглаживания пульсаций выпрямленного тока и др.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ДСП — дельта-древесина — древеснослоистый пластик, изготовляемый из листов березового шпона, пропитанных феноло- или крезолоформальдегидными смолами и склеенных между собой под давлением 110—120 $кг/см^2$ при т-ре 140—150°. Выпускается в виде листов, плит и брусков с различным направлением волокон в смежных слоях (параллельным, перекрестным и веерообразным). Объемный вес 1,25—1,40.

ДУБ — дерево, образующее в нек-рых районах Европейской части СССР сплошные леса и растущее также в Крыму, на Кавказе и Дальнем Востоке. Древесина Д. плотная, эластичная, стойкая от загнивания, не трескается. Цвет — от светло-до темнобурого. Объемный вес 0,70; предел прочности при сжатии вдоль волокон 540 $кг/см^2$. Древесина Д. хорошо обрабатывается и полируется, широко применяется для изделий (паркет, фанера, мебель и пр.) и служит сырьем для дубильно-экстрактного пр-ва.

Д. п р о б к о в ы й — вечнозеленое дерево, растущее в Южной Европе и Северной Африке. Кора Д. пробкового дает пробку. Кору снимают, начиная с 15-летнего возраста, через 8—10 лет. В СССР ведутся работы по акклиматизации Д. пробкового.

ДУБИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (дубители) — материалы, содержащие дубильные вещества, способные превращать после специальной подготовки шкуру в кожу или мех. Различают Д. м. растительного, минерального и животного происхождения, а также синтетические. Наибольшее распространение имеют растительные и искусственные Д. м.

Р а с т и т е л ь н ы м и Д. м. могут быть различные части растений — кора, древесина, листья, корни, плоды и их оболочка. Они содержат дубящие вещества: танниды (ТН) и нетанниды (НТ), в т. ч. сахаристые вещества. С и н т е т и ч е с к и е Д. м. — искусственно приготовленные органические соединения, обладающие дубящими свойствами. К их числу относятся синтетические Д. м., полученные путем соответствующей переработки ароматических углеводородов (нафталин, антрацен, фенатрен), фенолов (фенол, крезол, резорцин) и их производных. К искусственным дубителям относится сульфит-целлюлозный экстракт, получаемый из отходов пр-ва целлюлозы.

Д у б и л ь н ы е э к с т р а к т ы — упаренные водные вытяжки из растительных дубильных материалов. Различают жидкие, тестообразные и твердые (порошкообразные) экстракты. Для лучшего растворения экстрактов их обрабатывают сульфитом, бисульфитом или смесью из них. В СССР широко применяются экстракты: **д у б о в ы й** (22% ТН, жидкий, и 47% ТН, твердый); **и в о в ы й** (19% ТН, жидкий, и 41% ТН, твер-

дый), **еловый** (20% ТН, жидкий, и 39% ТН, твердый); **лиственный** (37% ТН, твердый) и **корневой** (11% ТН, жидкий). Из заграничных экстрактов наиболее известны: квебраховый, гамбир, катеху, каштановый, мангровэ, валонея и др. См. также *Дубление*.

ДУБИТЕЛИ — см. *Дубление*.

ДУБЛЕНИЕ — производственная операция кожевенного пр-ва, состоящая в обработке полученного из шкуры животного *голья* растворами дубильных веществ, превращающих голье в кожу. Важнейшие виды дубления: 1) растительное; 2) минеральное; 3) комбинированное; 4) жировое; 5) альдегидное.

1. Растительное Д. заключается в Д. голья водными растворами растительных дубильных веществ. Применяется в пр-ве подошвенных, шорно-седельных и технических кож и юфти. Существует несколько технических способов растительного Д. Барабанное Д. — наиболее прогрессивное и современное. Весь процесс барабанного дубления полностью проходит во вращающемся барабане при высокой концентрации дубильных веществ в дубильном соку при т-ре 33—40° С. Продолжительность Д. — до 4 суток. Соково-барабанное Д. ограничивается Д. голья в соковом ходу до получения необходимого прокраса его дубильными веществами, после чего производится додубливание его на концентрированном дубильном соку во вращающемся дубильном барабане. Длительность соково-барабанного Д. — до 30 суток. Соковой ход — система чанов, в к-рых голье последовательно обрабатывается дубильными соками с постепенно возрастающей концентрацией таннидов. Число чанов сокового хода определяется временем, необходимым для получения полностью продубленного голья, т. е. кожи. При сыпочном Д. голье, пересыпанное послойно измельченным дубильным материалом (дубовое, ивовое и др корье), загружается на длительный срок в чан. Общая продолжительность Д. в этом случае составляет от 6 мес. до 2 лет при регулярной перегрузке голья. Соковое и сыпочное Д. — отсталые способы, из к-рых сыпочное возникло еще в древние времена.

2. Минеральное Д. — процесс Д. голья водными растворами неорганических (минеральных) солей и кислот. Практическое значение имеет Д. хромовыми солями (хромовое Д.) и алюминиевыми солями (квасцовое Д.). Д. солями хрома производится в одной ванне (однованный способ) или в двух ваннах (двухванный способ). При однованном способе пиклеванное голье обрабатывается во вращающемся барабане в течение 6—10 час. в дубильном соку, содержащем основную соль окиси хрома, к-рая обладает дубящими свойствами. Дубящий сок приготавливается из хромпика или из хромовых квасцов при подщелачивании содой. Д. продолжается до тех пор, пока кожа не будет устойчива к действию кипящей воды. При двухванном способе Д. голье вначале обрабатывается раствором хромпика и серной кислоты, в результате чего оно пропитывается хромовой кислотой, а затем во второй ванне — подкисленным раствором гипосульфита, восстанавливающим хромовую кислоту в основную соль окиси хрома, к-рая в момент своего образования на волокне дубит его. Наиболее распространенным способом вследствие своей простоты является однованный. Двухванный применяется иногда для выработки шевро, т. к. он дает более нежное «лицо» кожи (см. *Кожа для верха обуви*). В квасцовом или алюминиевом Д. дубящее действие производят основные соли окиси алюминия, образующиеся из квасцов или сернокислого алюминия (см. *Лайка*).

3. Комбинированное Д. — Д. голья путем применения двух или более различных видов дубителей. Целью его является ускорение процесса или устранение отдельных недостатков, придаваемых коже одним дубителем путем частичной замены его другим. Из существующих способов в пр-ве кожи в СССР применяют хромо-растительное Д., заключающееся в предварительном Д. хромовыми солями и последующем Д. растительными таннидами; Д. растительными дубителями с синтетическим или сульфитцеллюлозным экстрактом предварительно хромированного голья; Д. солями хрома и алюминия и др.

4. Жировое Д. — см. *Замша*.

5. Альдегидное Д. — процесс Д. голья раствором формальдегида в слабощелочной среде при т-ре 30—40° С. Продолжительность Д. в зависимости от вида голья (оленье, овечье, козье и др.) от 3 до 48 час. Формальдегидная кожа в натуральном виде имеет белый цвет и отличается устойчивостью к действию пота. Применяется гл. обр. для ортопедических изделий. См. *Дубильные материалы*.

ДУБЛИКАТ — точная копия *подлинника* чертежа, выполненная обычно тушью на прозрачном материале и могущая в случае надобности заменить подлинник.

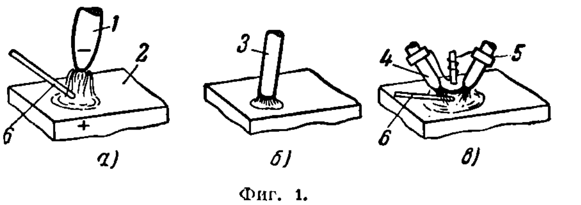
ДУБЛИКАТОР — 1. См. *Дыропробивной пресс*.

2. Приспособление, снабженное *копировальным устройством* и служащее для превращения металлорежущих станков универсального типа в копировальные.

ДУБЛЯЖ КИНОКАРТИН — процесс изготовления для заснятого фильма новой записи речи на другом языке. Фильм, предназначенный для дубляжа, просматривается переводчиком, к-рый изготовляет подстрочный перевод всей разговорной части кинокартины на новый язык. На основе подстрочного перевода составляется текст фильма на новом языке, максимально близкий к оригинальному тексту. Затем актеры произносят необходимые фразы нового текста на нужном языке перед экраном, на к-рый проицируются соответствующие кадры кинокартины. После ряда репетиций, когда достигнута высокая точность совпадения движения губ актеров, заснятых в фильме, с новым текстом, производится запись последнего. Эта запись и составляет речевую часть дублированной кинокартины.

ДУБОВЫЙ ЭКСТРАКТ — см. *Дубильные материалы*.

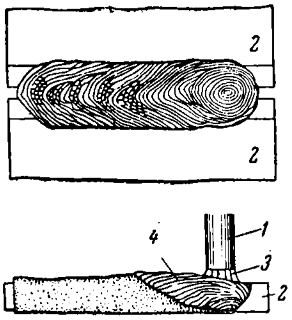
ДУГОВАЯ ЭЛЕКТРОСВАРКА — способ электросварки металлов, при к-ром местное расплавление свариваемых частей осуществляется электрической дугой. Электрическая дуга открыта в 1802 акад. В. В. Петровым. Впервые в мире в 1882 электрическая дуга между угольным электродом *1* (фиг. 1, *а*) и изделием *2* использована для сварки русским изобретателем



Фиг. 1.

Н. Н. Бенардосом, а в 1888 инж. Н. Г. Славянов впервые предложил и осуществил Д. э. плавящимся электродом *3* (фиг. 1, *б*), к-рая и остается до настоящего времени ведущим способом электросварки во всем мире. Весьма малое распространение получила Д. э. косвенной дугой между двумя неплавящимися электродами *4*

и 5 (фиг. 1, *в*). Расплавленный металл, необходимый при Д. э. для заполнения шва, при способе Славянова доставляется самим плавящимся электродом, а при двух остальных — прутком *6* присадочного металла. При Д. э. по способу Славянова шов образуется следующим образом (фиг. 2). Между металлическим электродом *1* и свариваемыми деталями *2* образуется дуга *3*, теплом к-рой расплавляется как сам электрод, так и часть основного металла, образуя ванночку расплавленного металла *4*, на поверхности к-рой образуется углубление — к р а т е р.



Фиг. 2.

При сварке соединений без скоса кромок электрод ведут прямолинейно вдоль шва, образуя т. н. ниточный шов. При сварке Y, X и др. типов соединений электродом совершают также поперечные колебательные движения по ширине шва. При Д. э. постоянным током различают п р я м у ю полярность, когда электрод присоединяют к отрицательному полюсу источника тока, и о б р а т н у ю, когда его присоединяют к положительному полюсу. По типу *электродов* различают Д. э. голыми, тонкообмазанными и толстообмазанными электродами. В зависимости от среды, в к-рой горит дуга, различают Д. э. незащищенной дугой (в воздухе), защищенной струей инертного газа — газоэлектрическую, под слоем флюса (обычно *автоматическую сварку*) и *подводную сварку*. По степени механизации различают ручную, полуавтоматическую (см., напр., *Шланговая сварка*) и автоматическую сварку. По объему и разнообразию способов применения Д. э., а также по совершенству разработанных новых методов и аппаратуры советская наука и практика достигли значительных успехов.

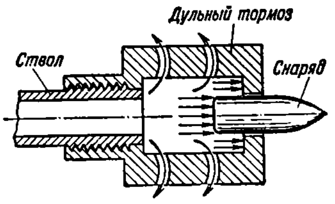
ДУГОВОЙ СПЕКТР — спектр, наблюдаемый при внесении исследуемого вещества в *электрическую дугу*. Д. с. соответствует атомам элементов в отличие от искрового спектра (см. *Спектральный анализ*), представляющего спектр ионов.

Дуговые спектральные линии возникают в тех случаях, когда ионизация атомов совершается редко и большинство атомов испытывает только возбуждение.

ДУГОГАСЯЩАЯ КАТУШКА — *реактивная катушка*, служащая для гашения заземляющих электрических дуг путем компенсации токов в дуге. Идея Д. к. заключается в том, что на емкостный ток заземляющей дуги налагается индуктивный ток катушки. Эти токи имеют противоположное направление и потому взаимно компенсируются.

ДУКТИЛОМЕТРИЯ — раздел прикладной физики, в к-ром изучается тягучесть (дуктильность) или растягиваемость полутвердых тел — асфальтов, битумов, нефтяных остатков и пр. Приборы, применяемые в Д., наз. д у к т и л о м е т р а м и. В дуктилометрах производится растягивание пробы из испытуемого материала, налитой в особую форму и затвердевшей в ней. Число сантиметров удлинения пробы при определенной т-ре до момента разрыва является мерой дуктильности (тягучести) материала. Д. дает условную характеристику материала в абсолютных единицах. Специфической размерности этой величины не существует.

ДУЛЬНЫЙ ТОРМОЗ — приспособление, укрепляемое на дульной части *ствола* огнестрельного оружия с целью уменьшения энергии отдачи при выстреле. Различают три типа Д. т.: а к т и в н ы й, р е а к т и в н ы й и а к т и в н о-р е а к т и в н ы й. Схема последнего представлена на фиг. Действие Д. т. основано на ударе пороховых газов, вырывающихся за снарядом из канала ствола при выстреле, о поверхности тормоза, расположенные перпендикулярно к оси ствола, и на истечении газов через боковые криволинейные каналы. При этом удар газов о поверхности тормоза вызывает активную силу, а истечение газов через боковые каналы создает реактивную силу, к-рые противодействуют откату ствола, тем самым замедляя его движение и уменьшая длину отката. Д. т. применяются в орудиях наряду с *противооткатными устройствами* и в нек-рых образцах стрелкового оружия.



ДУМПКАР — см. *Вагон-самосвал*.

ДУПЛЕКС-АВТОТИПИЯ — разновидность *автотипии*, при к-рой одноцветное полутоновое изображение воспроизводится двумя красками, большей частью черной и какой-либо цветной, напр. коричневой, голубой, зеленой и др.

ДУПЛЕКС-ПРОЦЕСС — метод выплавки металла последовательно в двух плавильных агрегатах; применяется в фасонно-сталелитейных цехах и в пр-ве ковкого чугуна. Применение двух плавильных агрегатов (конвертер — мартен, мартен — электропечь и т. п.) вызывается технологической и экономической целесообразностью расплавления и предварительного удаления вредных примесей в первом агрегате (фосфора — в основном конвертере или в мартеновской печи, кремния — в кислом конвертере) и окончательной переработки металла во втором агрегате в электропечи или в мартеновской печи. При Д.-п. в литейных ковкого чугуна чугун, расплавленный в вагранке, выдается в электропечь, где производятся перегрев металла и доведение его до нужного хим. состава.

ДУРАЛЮМИН — см. *Алюминиевые сплавы*.

ДУРОМЕТР (твердомер) — прибор для испытания твердости резин. Определение твердости Д. производится вдавливанием металлического шарика диам. 5 *мм* под грузом в 100 *г* в испытываемый образец резины. Определяемая твердость выражается в *кг/см*². Определение твердости Д. производится также путем вдавливания в испытываемый образец резины конца притупленной иглы. Твердость в этом случае выражается в условных делениях шкалы прибора.

ДУТИК — см. *Штукатурные работы*.

ДУТЬЕ — 1. Д. при г а з и ф и к а ц и и — подача воздуха или паровоздушной (парокислородной) смеси в шахту *газогенератора* для осуществления хим. процесса газификации. Д. обычно подводится под колосниковую решетку газогенератора в т. н. дутьевую камеру, часто отсоединенную от окружающего воздуха гидравлическим затвором; при этом Д. подается в топливный слой из центральной части решетки газогенератора — т. н. ц е н т р а л ь н о е Д. Часто устраивают дополнительный подвод Д. по периферии шахты — п е р и ф е р и й н о е или с е к ц и о н н о е Д. При получении водяного газа применяется двойное Д. — горячее (воздушное) и холодное (паровое). Подача Д.

производится пароструйными приборами (*инжекторами*), вентиляторами, воздуходувками, компрессорами, ротационными и центробежными *эксгаустерами*; во всасывающих газогенераторах (силовых) Д. производится за счет присоса, создаваемого поршнем двигателя.

2. Д. в доменной печи — подача нагретого воздуха в горн доменной печи для сжигания топлива (кокса или угля). Малые доменные печи (300—500 $м^3$) требуют дутья с давлением 0,3—0,8 *ат*, а большие печи (свыше 500 $м^3$) 0,8—1,3 *ат*. Воздух подается в доменную печь воздуходувными машинами по клепаным или сварным железным воздухопроводам. Проходя через последние в воздухоподогреватель, воздух подогревается и идет дальше по футерованным воздухопроводам, поступая сначала в кольцевой воздухопровод, расположенный кругом печи, и затем — через фурмы в печь.

3. Д., обогащенное кислородом,— парокислородное дутье, применяемое в газогенераторах для уменьшения содержания в газогенераторном газе балласта (азота) и, т. о., для повышения теплотворности газа. Получаемый оксигаз имеет теплотворность около 2500—3000 *ккал/м³*. Содержание кислорода в Д. обогащенном обычно составляет 43, 65 и 98% (последнее— технически чистый кислород). Д. обогащенное используется при процессах газификации. Д. обогащенное широко применяется также при выплавке нек-рых сортов стали в мартеновских печах, для интенсификации процессов в доменных печах и *вагранках*.

ДУТЬЕ МАГНИТНОЕ — способ гашения электрической дуги между контактами выключающих аппаратов при помощи магнитного поля.

ДУТЬЕ ОБОГАЩЕННОЕ — подача смеси воздуха и кислорода; применяется в газогенераторах для уменьшения содержания в генераторном газе азота, что повышает теплотворную способность газа. Содержание кислорода в воздухе доводится до 40—50%, а в нек-рых случаях подается технически чистый кислород. Попытки применения Д. о. в топках паровых котлов и промышленных печах пока не вышли из стадии опытов. См. также *Дутье*.

ДУШНИК — прибор, устанавливаемый в отопительной *печи* для регулирования вывода нагретого воздуха из жаровых каналов в помещение.

ДЫМ — коллоидная система газ — твердое вещество, взвесь в воздухе твердых частиц диам. 10^{-5} — 10^{-4} *мм*. Взвесь жидких частиц наз. туманом.

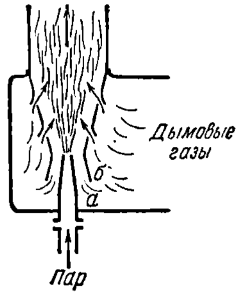
ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ — устройства для отвода образующихся при горении топлива газов и создания тяги, необходимой для притока воздуха при горении. Д. т. сооружаются из огнеупорных материалов (кирпича, железобетона, железа). Существует прямая зависимость между высотой трубы и величиной тяги. Образование тяги объясняется разностью между уд. в. горячих газов внутри трубы и уд. в. наружного воздуха. Для очистки дымовых газов от уносимых частиц золы и топлива применяют различные устройства (золоуловители, *циклоны*, *электрофильтры*).

ДЫМООБРАЗОВАНИЕ — неполное сгорание углеводородов топлива, влекущее за собой окраску продуктов сгорания в более или менее густой темный цвет. Так, напр., при недостаточном к-ве кислорода воздуха окисление метана топлива происходит в соответствии с ф-лой

$$CH_4 + O_2 = 2H_2O + C.$$

Образующийся при этом углерод — сажа С окрашивает продукты сгорания.

ДЫМОСОС — устройство в печных и котельных установках, предназначенное для удаления отработавших дымовых газов и увеличения силы тяги в топке (см. *Тяга*). Детали Д. должны обладать повышенной прочностью и износоустойчивостью для работы с газами высокой т-ры (до 300° С), загрязненными механическими примесями (уносом частиц золы и топлива). Различают Д. прямого действия и эжекционные.



Д. прямого действия представляет собой центробежный *вентилятор*, через который непосредственно проходят дымовые газы.

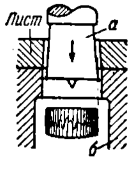
У эжекционного Д. вентилятор засасывает воздух из окружающей среды и направляет его в сопло эжектора (см. *Струйный насос*), к-рый уже в свою очередь засасывает и выбрасывает дымовые газы. Поэтому ротор вентилятора Д. не страдает от высокой т-ры и не разъедается сернистыми газами, а следовательно, является более долговечным. Вместе с тем, эжекционный Д. требует большей затраты энергии, чем Д. прямого действия.

В паросиловых установках эжекция в Д. иногда создается отработавшим паром.

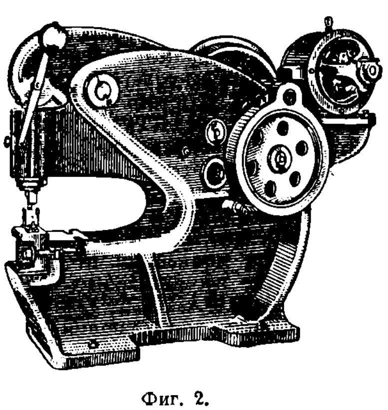
Схема такого Д. приведена на фиг.

ДЫМОХОД — канал для отвода продуктов горения из *печи* или котельной топки в атмосферу, устраиваемый в толще внутренней каменной *стены здания* или в дымовой трубе.

ДЫРОПРОБИВНОЙ ПРЕСС — машина для пробивки («колки») отверстий в металлических листах и профилях посредством пуансонов *а* (фиг. 1), называемых «штемпелями», и матриц *б*. Д. п. представляет собой чистокривошипный или кривошипно - рычажный (фиг. 2) пресс (см. *Кривошипный пресс*) с открытой



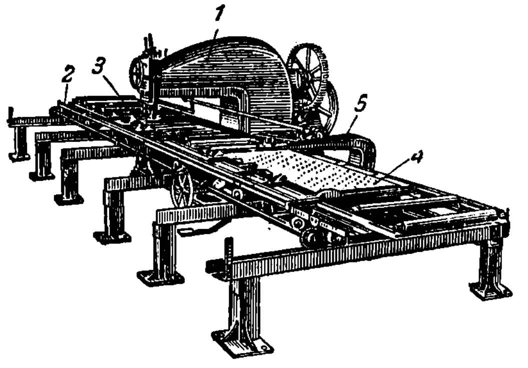
Фиг. 1.



Фиг. 2.

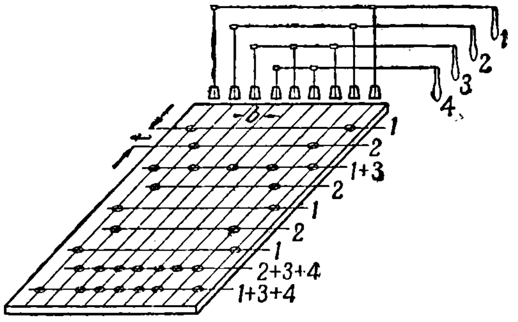
станиной, имеющей значительный (600—1200 *мм*) вылет. Д. п. с рабочим усилием 12—100 *т* могут пробивать отверстия диам. 12—26 *мм* в стальных листах толщиной 10—28 *мм*. Д. п. применяются для пробивки заклепочных отверстий при судостроительных и др. котельных работах, а также при изготовлении металлоконструкций в тех случаях, когда клепка еще не вытеснена сваркой. Отверстия в более толстых листах обычно сверлятся, а в более тонких — пробиваются медведкой. Для ускорения работы на Д. п. применяются дубликаторы и спейсеры, допускающие пробивку без предварительной разметки отверстий. Дубликатор (фиг. 3) представляет собой одно- или двухштемпельный Д. п. *1*, снабженный перемещающейся в

продольном и поперечном направлении тележкой *2*, на к-рой закреплены обрабатываемый лист *3* и шаблон *4*. Тележка *2* перемещается вручную с помощью зубчатой передачи, пока палец, установленный на неподвижной скобе *5*, не западет в отверстие шаблона *4*,



Фиг. 3.

замыкая этим контакты реле, включающего двигатель пресса, к-рый пробивает отверстие. По идее устройства с п е й с е р аналогичен дубликатору с тем отличием, что число включаемых группами штемпелей увеличено до 20÷48, а вместо изготовляемого по разметке,



Фиг. 4.

особо для каждого вида листов, листа-шаблона имеется одна разметочная рейка, на к-рой штифтами устанавливают требуемые продольные расстояния t (см. схему штемпельных групп спейсера на фиг. 4) между заклепочными отверстиями. Поперечные расстояния b неизменны для всех отверстий данного изделия и устанавливаются при наладке групп штемпелей. Спейсеры делаются с ручным или автоматическим приводом. Производительность работы сравнительно с пробивкой по разметке увеличивается в среднем для дубликатора до $1^1/_2$, для ручного спейсера до 4, для автоматического — до 8 раз.

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН — арматура нефтехранилищ, автоматически уравновешивающая давление паров нефтепродуктов с наружным воздухом. Д. к. уменьшает опасность перевозки на наливных судах грузов, выделяющих взрывоопасные газы.

ДЬЮАРА СОСУД — стеклянный сосуд с двойными посеребренными изнутри стенками, воздух между к-рыми выкачан. Благодаря такому устройству Д. с. обладает весьма малой *теплопроводностью* и почти не поглощает и не излучает тепла. Налитые в Д. с. жидкости долго сохраняют свою т-ру. Д. с. применяются для хранения жидкого воздуха и др. сжиженных газов. Широко распространенный в быту т е р м о с для сохранения пищи в горячем виде представляет собой Д. с., заключенный в металлическую или кожаную оболочку.

ДЮКЕР — участок водопроводного или канализационного трубопровода, прокладываемый ниже дна рек, оврагов и искусственных сооружений. Д. укладываются на глубине, обеспечивающей их от обнажения при размывах дна и повреждения якорями судов. Для бесперебойности работы Д. делают из двойного ряда труб, оканчивающихся на обоих берегах незатопляемыми смотровыми колодцами с задвижками. Вследствие трудности прочистки Д. диам. его обычно делается меньше диам. основного трубопровода, что создает повышенные скорости течения, обеспечивающие его от засорения. Когда трасса безнапорной *деривации* пересекает (примерно на одной отметке) водоток или какое-либо сооружение, то часто это пересечение выполняется Д., являющимся искусственным сооружением на деривации.

ДЮЛОНГА-ПТИ ЗАКОН — закон, согласно к-рому атомная теплоемкость при постоянном объеме, т. е. произведение удельной теплоемкости c на атомный вес вещества, для всякого одноатомного твердого тела независимо от т-ры равна 5,949 *кал*/°С. Д.-П. з. верен лишь для т-р, лежащих сравнительно далеко от точки плавления; при комнатной т-ре Д.-П. з. хорошо оправдывается для большинства металлов. При приближении к абсолютному нулю атомные темплоемкости элементов стремятся к нулю.

ДЮРИТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ — гибкое соединение для труб, состоящее из многослойной резиновой муфты с текстильными прокладками. Употребляется для трубопроводов при т-ре до 240° и давлении до 13 *кг/см²*.

Е

ЕВРОПИЙ (Eu) — редкоземельный элемент, металл, ат. в. 152, порядковый номер 63, трехвалентен.

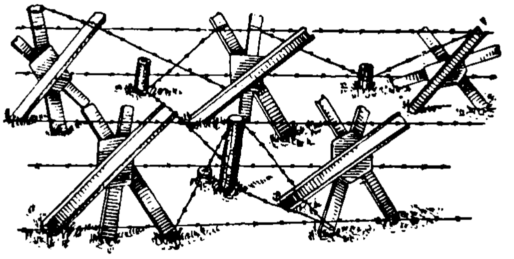
ЕДИНАЯ ВЫСОКОВОЛЬТНАЯ СЕТЬ — см. *Электрификация*.

ЕДКИЙ НАТР — см. *Каустик*.

ЕДКОЕ КАЛИ — гидрат окиси калия (КОН) с уд. в. 2,04, т-рой плавления 360°. На воздухе расплывается. Сильная щелочь, по свойствам и способам получения сходная с едким натром (см. *Каустик*). В технике обычно получается действием известкового молока $Ca(OH)_2$ на поташ K_2CO_3 или электролизом раствора хлористого калия KCl. Применяется для изготовления мыла, в фармацевтической пром-сти, хим. лабораториях, в качестве электролита при получении водорода и кислорода из воды, в аккумуляторах и т. д.

ЕЖ — переносное *заграждение* против пехоты и танков. П р о т и в о п е х о т н ы е Е. делаются в виде крестовин из трех заостренных кольев длиной

1,5 *м*, связанных между собой в середине под прямым углом друг к другу и обмотанных по концам колючей проволокой. Применяются для заграждения *траншей*, *ходов сообщения* и проходов в проволочных заграждениях. Противотанковые Е. имеют ту же форму (фиг.). Делаются из стальных элементов прокат-



ного профиля — швеллера, двутавра, рельсов и пр., сваренных между собой.

ЕЛЬ — дерево, растущее от Крайнего Севера до северной границы черноземной полосы. Древесина белая, одноцветная, слегка блестящая, прочная, упругая, мало коробится. Объемный вес 0 46; предел прочности при сжатии вдоль волокон 320 *кг/см²*. Употребляется для построек, столярных изделий, музыкальных инструментов, шпал, телеграфных столбов, бумажной массы, судостроения. Кора Е. содержит много дубильных веществ.

ЕМКОСТНАЯ НАГРУЗКА — нагрузка цепи переменного тока, при к-рой влияние емкости преобладает над влиянием индуктивности. При этом ток опережает приложенное к цепи напряжение на время, не превышающее четверти периода.

ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — см. *Электрическое сопротивление*.

ЕМКОСТЬ АККУМУЛЯТОРА — число ампер-часов, к-рое аккумулятор может отдать при разряде (см. *Разряд аккумулятора*). Время, в течение к-рого он может разряжаться с увеличением силы разрядного тока, уменьшается не точно обратно пропорционально току, т. к. Е. а. не остается постоянной, а с увеличением разрядного тока уменьшается. Е. а. определяется его типом (размерами и числом пластин). Для каждого типа установлена как величина разрядного тока для определенной продолжительности разряда, так и предельная допустимая величина этого тока, к-рая может потребоваться от аккумулятора в течение короткого промежутка времени (обычно не свыше часа).

ЕМКОСТЬ ТЕЛЕФОННОЙ СТАНЦИИ — максимальное к-во абонентов, к-рых может обслуживать данная телефонная станция.

ЕМКОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ — величина, характеризующая способность тела воспринимать электрические заряды.

1. Е. э. уединенного проводника — величина, численно равная заряду, к-рый надо сообщить проводнику, чтобы изменить его потенциал на единицу. Е. э. обозначается буквой C, причем $C=\frac{q}{U}$, где q — величина заряда, а U — потенциал проводника.

В практической системе единиц единица емкости — фарада (*ф*):

$$1\,ф=\frac{1\ кулон}{1\ вольт}=\frac{3\cdot 10^{9}\ \text{единиц CGSE}}{1/300\ \text{единиц CGSE}}=9\cdot 10^{11}\ см.$$

Чаще применяются: микрофарада — 1 *мкф* $=10^{-6}$ *ф* $=9\cdot 10^{-5}$ *см* и микромикрофарада — 1 *мкмкф* $=10^{-12}$ *ф* $=0{,}9$ *см*. В системе CGSE единицей Е. э. служит 1 *см*.

2. Е. э. системы двух проводников — величина, численно равная заряду $\pm q$, к-рые нужно сообщить проводникам, чтобы изменить разность потенциалов между ними на единицу.

ЕНДОВА — см. *Крыша*.

ЕРУНОК — см. *Столярный инструмент*.

ЕРШ — зазубренный кованый железный гвоздь, применяемый в деревянном судостроении.

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ГАЗ — см. *Природный газ*.

Ж

ЖАКЕТЫ — применяемые в литейном пр-ве в сочетании со съемными опоками рамки из полосового железа высотой 50—70 *мм*. Стенки Ж. имеют тот же наклон, что и стенки земляной формы. После снятия опоки Ж. надвигается сверху на форму. С целью облегчения выхода газов из формы стенки Ж. иногда просверливаются.

ЖАККАРДОВАЯ МАШИНА — приспособление к ткацкому станку для выработки фасонных тканей с крупными узорами и с большим *раппортом*. Подъем основных нитей в Ж. м. производится с помощью крючков, каждый из к-рых может действовать независимо от других.

ЖАЛЮЗИ — 1. Ставни в окнах, вентиляционных камерах и пр., служащие для естественной вентиляции помещений, кабин и т. п. при одновременной защите их от солнечных лучей и дождя. Ж. состоят из рамы с наклоненными во внешнюю сторону неподвижными или вращающимися относительно горизонтальных осей деревянными или металлическими планками, между к-рыми имеются просветы, служащие для пропуска воздуха.

2. Металлические, поворачивающиеся пластины, устанавливаемые перед радиатором системы охлаждения автомобильного двигателя для регулирования интенсивности потока воздуха, охлаждающего радиатор. Управление жалюзи осуществляется либо вручную — при помощи рычага, установленного в кабине, либо автоматически — при помощи термостата, установленного в верхнем бачке радиатора и изменяющего положение пластин в зависимости от т-ры воды в радиаторе.

ЖАРОПРОЧНАЯ СТАЛЬ — сталь, характеризуемая достаточно высокой мех. прочностью при повышенных т-рах и, в частности, высоким пределом длительной прочности. Повышают жаропрочность стали вольфрам, молибден, кобальт и отчасти хром, медь и никель. Основным критерием для оценки Ж. с. является длительное испытание на растяжение при заданной т-ре и нагрузке до разрушения. Среднелегированная Ж. с. имеет достаточно высокую прочность

при т-ре до 750°, высоколегированная — до 900—1000°.

Ж. с. применяется для изготовления изделий, деталей и аппаратуры, работающих при высоких т-рах,— для газовых турбин, химической и нефтеперегонной аппаратуры, промышленных печей, двигателей внутреннего сгорания и т. д.

ЖАРОСТОЙКАЯ СТАЛЬ (окалиностойкая) — сталь, характеризуемая способностью противостоять химическому разрушению поверхности под воздействием горячего газа или воздуха. Ж. с. легируется элементами, способствующими образованию при высоких т-рах на поверхности стального изделия плотной, прочно прилегающей к металлу пленки огнеупорных окислов (окалина). К таким элементам относятся хром, кремний и алюминий; никель добавляется гл. обр. как аустенитообразующий элемент (см. *Аустенит*). Широко применяется хромистая (12—30% Cr) Ж. с. Практикуется добавление к хромистой стали до 3% Si и до 3—6% Al. В зависимости от содержания углерода и кремния изделия из хромистой стали изготовляются литыми или путем обработки давлением. Применение хромистой и хромокремнистой стали под нагрузкой при т-ре выше 600—650° допустимо лишь в отдельных случаях. При более высоких т-рах следует применять Cr—Ni аустенитную сталь. Количественной характеристикой жаростойкости является привес испытуемого образца стали за счет поглощения кислорода его поверхностью в процессе образования окалины, отнесенный к единице поверхности и иногда к единице времени испытания.

ЖАТКА-САМОСБРОСКА — см. *Зерноуборочные машины*.

ЖЕЗЛ — см. *Электрожезловая система*.

ЖЕЛАТИНА — белковое вещество, извлекаемое при специальной переработке костей, кожи. Чистая Ж. прозрачна и бесцветна. В холодной воде набухает, в горячей — растворима. Применяется Ж. для изготовления светочувствительной фотоэмульсии на пластинках, пленке и бумаге и в пищевой пром-сти.

ЖЕЛАТИНИЗАЦИЯ — переход коллоидно-дисперсной системы из состояния *золя* в состояние *геля*. Ж. можно заметить по постепенному увеличению вязкости золей (напр., *желатины*, агара). Иногда под Ж. понимается набухание.

ЖЕЛЕЗНАЯ БЕРЕЗА — см. *Береза*.

ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА — основная административно-хозяйственная единица в системе ж.-д. транспорта, располагающая всеми видами сооружений, устройств и оборудования для выполнения государственного плана перевозок пассажиров и грузов, а также для эксплуатации и ремонта подвижного состава. Протяженность каждой Ж. д. составляет 1500—3000 *км*. Каждая Ж. д. делится на несколько административно-хозяйственных линейных единиц — отделений дороги.

Работой Ж.д.руководит Управление во главе с начальником дороги. Деятельностью всех Ж. д. руководит Министерство путей сообщения СССР.

ЖЕЛЕЗНЕНИЕ — **1.** Электролитическое покрытие металлических изделий железом в ваннах, составленных из железного купороса и др. солей железа. Ж. пользуются для придания твердости поверхностям латунных и медных *клише*, для наращивания изношенных железных и стальных деталей, для металлизации. Ж. можно производить исправление пороков литья — раковин, углублений и т. д., к-рые покрываются слоем распыленного железа.

2. Затирка бетонных полов, ступеней или стен чистым цементом. См. ***Штукатурные работы***.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ — совокупность условных знаков, обеспечивающих безопасность движения поездов и используемых для связи между работниками, обслуживающими поезда. Ж. с. осуществляется специальными сигнальными приборами. По восприятию сигналы разделяются на видимые и звуковые. В и д и м ы е сигналы определяются цветом, формой и положением сигнальных приборов, а иногда и числом приборов; делятся на ночные и дневные. З в у к о в ы е сигналы выражаются числом и соотношением звуков различной продолжительности. К видимым сигналам относятся *семафоры*, *светофоры*, *диски*, ручные фонари, флаги. Для подачи звуковых сигналов применяют рожки, свистки, паровозные свистки, станционные колокола и т. п. См. также *Электрожезловая система*.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ УЗЕЛ — совокупность близко между собой расположенных станций, подходов к ним и соединительных ветвей. Ж. у., как правило, располагаются вблизи крупных населенных мест с развитой пром-стью и выполняют пассажирские и грузовые перевозки в больших масштабах. Ж. у. обычно имеет раздельные пассажирские, грузовые, сортировочные, портовые и т. д. станции, связанные между собой и с магистральными линиями ветвями (реже — одну товаро-пассажирскую станцию).

Узловой ж.-д. станцией наз. станция, к к-рой примыкают линии магистрального значения не менее трех направлений. Ж. у. может объединять несколько узловых станций, напр. московские и ленинградские Ж. у.

ЖЕЛЕЗНОЕ ДЕРЕВО растет на южном побережье Каспийского моря. Обладает высокими механическими свойствами, упругостью, твердостью и стойкостью против загнивания. Объемный вес 0,77. Применяется для изготовления осей, валов, деталей мельничных механизмов и т. п.

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ — природные минеральные агрегаты, содержащие железо в таких соединениях и в таком к-ве, что извлечение его м. б. экономически выгодным. Содержание железа в рудах колеблется от 25 до 70%. Различают три основные групп Ж. р.:

I. Руды, содержащие безводные окислы Fe, а именно минералы:

1) М а г н и т н ы й ж е л е з н я к (магнетит) $FeO \cdot Fe_2O_3$; цвет черный; блеск полуметаллический, твердость 5,5—6; уд. в. 4,9—5,2, хрупок, магнитен. Встречается в виде плотных или зернистых масс и в виде мелких кристаллов и зерен, вкрапленных в изверженные, преимущественно основные, породы. Содержание Fe в руде 55—65 %. В СССР промышленные месторождения магнетита известны на Урале, Кавказе, в Забайкалье, УССР, Курской области. За границей пользуются известностью месторождения Швеции, США, Африки. Особую разновидность магнетитовых руд составляют титано-магнетиты, являющиеся комплексными железотитанованадиевыми рудами.

2) Г е м а т и т, или красный железняк, Fe_2O_3; цвет железно-черный до стального серого; блеск полуметаллический, иногда с синей побежалостью, твердость 5,5—6; уд. в. 5,0—5,3; хрупок. Содержание Fe в руде 55—58 %. Разновидности гематита: а) железный блеск (блестящие кристаллы); б) железная слюдка (листоватая, чешуйчатая руда); в) «железная сметана» (мягкая чешуйчатая, марающая пальцы); г) красный железняк (плотный, скрытокристаллический); д) красная стеклянная голова почкообразной формы с радиальноволокнистым строением. Псевдоморфоза гематита по магнетиту наз. мартитом. Месторождения гематита: Кривой Рог (УССР), где красные железняки сопровож-

даются железным блеском с железистым кварцитом; Урал; Малый Хинган (Дальний Восток). За границей пользуются известностью месторождения в США и Бразилии.

II. Ж. р., содержащие водные окислы железа. Скопления природных гидроокислов представляют смеси минералов гетита и лимонита с гидроокислами кремнезема и глинистыми веществами и наз. б у р ы м и ж е л е з н я к а м и.

Бурые железняки являются наиболее легко восстановимыми из Ж. р., поэтому экономически выгодное содержание в них Fe для плавки снижается до 35 — 40% (вместо 50—60% для плотных магнетитовых и гематитовых руд).

1) Г е т и т $Fe_2O_3H_2O$: пластинчатый, чешуйчатый, почковидный. Цвет желтоватый, красноватый, черновато-коричневый; блеск алмазный; твердость 5—5,5; уд. в. 4,28.

2) Л и м о н и т $2Fe_2O_33H_2O$. Скрытокристаллический; натечные, гроздевидные, сталактитообразные формы. Цвет темнобурый, иногда коричневато-желтый, охряно-желтый; блеск шелковистый, часто полуметаллический; твердость 4—1 (в зависимости от физического состояния); уд. в. 3,3—4,0. Содержание железа в руде 35—55%. Известны следующие разновидности бурых железняков: а) плотный или обыкновенный; б) бурая стеклянная голова — лучистого и скорлуповатого сложения; в) бобовая руда или оолитовый бурый железняк в виде крупных зерен; г) болотные, луговые и дерновые руды; встречаются на дне болот, под дерном в виде рыхлых зернистых отложений с глиной; д) озерные руды. Главные месторождения бурых железняков в СССР — Урал, Крым.

За границей известностью пользуются месторождения Лотарингии (Франция) и о. Кубы.

III. Руды, содержащие углекислое железо.

Ж е л е з н ы й ш п а т (сидерит, шпатовый железняк) $FeCO_3$ представляет собой углекислую закись железа, обычно с примесями углекислых соединений магния, марганца и кальция, и содержит до 48% железа. Цвет желтовато-белый, сероватый, при выветривании бурый; блеск стеклянный; твердость 3,5—4,5; уд. в. 3,9; хрупок. Скопления сидерита известны на Урале, в Крыму и др. Из иностранных месторождений известностью пользуются месторождения Шотландии, Штирии, Алжира, Туниса и др.

ЖЕЛЕЗНЫЙ БЛЕСК — см. *Железные руды.*

ЖЕЛЕЗНЫЙ ЛАК (сидоростен) — дешевый лак, получаемый растворением пека в маслах, составляющих отход при добывании фенола, нафталина и антрацена. Применяется для окраски дерева и железа.

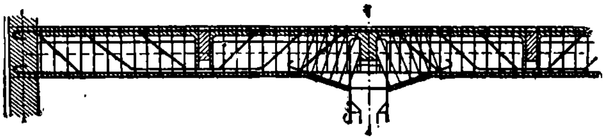
ЖЕЛЕЗО (Fe) — хим. элемент VIII группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева; атомный вес 55,85, порядковый номер 26, валентность 2, 3 и 6. Образует ряд соединений; со многими металлами дает сплавы. В свободном состоянии встречается в метеоритах. Техническое Ж. содержит примеси углерода, фосфора, серы, марганца, кремния и др. В чистом виде Ж. — мягкий металл с т-рой плавления 1539° и т-рой кипения 2740°. Плотность чистого Ж. при 20° принимается за 7,88 *г/см*³, удельный объем 0,1269 *см*³/*г*. Железные руды — магнитные железняки, красные железняки, лимониты или бурые железняки и железный шпат (см. *Железные руды*).

Важнейшие соединения Ж.: з а к и с ь Ж. FeO и гидрат ее $Fe(OH)_2$ дают соли с многочисленными кислотами. Растворимые соли (сульфат, хлорид) удобнее всего получать растворением железного лома в соответственной кислоте. Водные растворы и кристаллы солей двувалентного Ж. бледнозеленого цвета. О к и с ь Ж. Fe_2O_3 и ее *гидраты* $Fe(OH)_3$ и FeO(OH) дают соли с большинством кислот, напр. хлорид $FeCl_3 \cdot 6H_2O$. Соли окиси Ж. получаются также при окислении солей двувалентного Ж.

О к и с ь Ж. — железный сурик или мумия — является дешевой красной краской. Получается гл. обр. из руды, а также из колчеданных огарков. О к и с ь — з а к и с ь Ж. Fe_3O_4 встречается в природе в форме магнитного железняка и является ценной рудой для получения чугуна. Из соединений Ж. большое значение имеет железный *купорос* $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, применяемый в текстильной пром-сти, в пр-ве берлинской лазури, чернил, минеральных красок и пр. С е р н о к и с л о е Ж. $Fe_2(SO_4)_3$ применяется как коагулянт для очистки воды. Ж. входит в состав желтой и красной кровяных солей $K_4[Fe(CN)_6]$ и $K_3[Fe(CN)_6]$, берлинской лазури и пр. солей. В форме карбида Fe_3C (цементита) Ж. входит в состав чугунов и сталей.

Силициды Ж. — хим. соединения Ж. с кремнием, напр. FeSi, Fe_3Si_2, Fe_3Si. Ж. химически чистое получают: а) методом восстановления из окиси железа (пирофорное железо); б) электролитическим путем; в) карбонильным процессом. Твердость H_B=50—80; предел прочности при растяжении 18—28 *кг/мм*²; удлинение 40—70%. Ж. обладает высокой пластичностью, хорошо деформируется и сваривается, отличается низкой хим. устойчивостью. Содержание примесей в Ж. (C, Si, Mn, P и S) в сумме составляет до 0,15%. Большое значение имеют изменения, наблюдающиеся в строении и свойствах Ж. при нагреве его до высоких т-р. См. *Аллотропия железа, Железные руды.*

ЖЕЛЕЗОБЕТОН — конструктивное соединение *бетона* и стальной *арматуры*, в к-ром оба материала работают совместно, воспринимая усилия в соответствии со своими свойствами. Арматура хорошо работает на растяжение, а бетон — на сжатие, поэтому арматура в обязательном порядке ставится в растянутые зоны бетона. Однако введение стальной арматуры в сжатую зону бетона увеличивает сопротивление его сжатию. Поэтому Ж. используют также для конструкций, работающих на сжатие. Совместная работа арматуры и бетона обеспечивается большими силами сцепления между ними при почти одинаковых температурных деформациях. В состав арматуры входят: р а б о ч а я, р а с п р е д е-

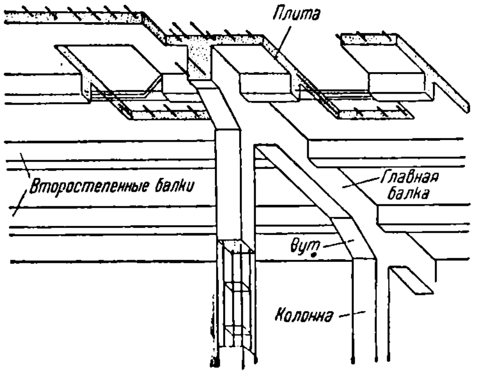


Фиг. 1.

л и т е л ь н а я и м о н т а ж н а я а р м а т у р а, х о м у т ы и т. п. (фиг. 1). Рабочая арматура предназначается для восприятия основных усилий, вызываемых нагрузкой, и размеры ее устанавливаются с помощью расчета на прочность конструкции. В элементах, работающих на изгиб, часть стержней растянутой рабочей арматуры отгибается под углом к оси элемента с закреплением концов стержней в сжатой зоне бетона. Отгиб стержней предназначается в основном для восприятия главных растягивающих напряжений; кроме того, устройством отгиба достигается постепенный обрыв рабочих стержней по мере уменьшения изгибающего момента к опорам. Распределительная арматура укладывается перпендикулярно к стержням рабочей арматуры и служит для равномерного распределения нагрузки на стержни последней. Дей-

ствие хомутов, устанавливаемых в поперечном к оси элемента направлении и охватывающих стержни рабочей арматуры, заключается в создании связи и в обеспечении расстояния между стержнями рабочей арматуры, а в изгибаемых элементах, кроме того, — в нек-рой разгрузке ее. Для образования жесткого каркаса и закрепления хомутов в сжатых частях балок и элементов рам укладывается монтажная арматура.

Различают монолитный и сборный Ж. Конструкции из монолитного Ж. (фиг. 2) выполняются полностью на месте. Элементы же сборного Ж. изготовляются на *заводах сборных железобетонных изделий*, открытых полигонах или *строительных дворах* и монтируются на месте возведения сооружения с помощью *кранов*.



Фиг. 2.

Применение сборного железобетона позволяет значительно экономить металл, а также лесоматериалы, потребные на изготовление *опалубки*, сократить трудовые затраты и сроки строительства и уменьшить его стоимость. В связи с этим особым Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР предусмотрено широкое развитие пр-ва сборных железобетонных конструкций и деталей для строительства, в частности фундаментных плит, колонн, балок, плит и панелей покрытий и перекрытий, панелей стен и перегородок, лестничных маршей и площадок, оконных коробок, перемычек, подоконных плит, оград, ферм, пролетных строений мостов, труб, тюбингов для туннелей, элементов крепления угольных выработок, мачт, опор для линий электропередачи и связи, столбов, свай и т. п. (см. *Индустриализация строительства* и *Завод сборных железобетонных изделий*).

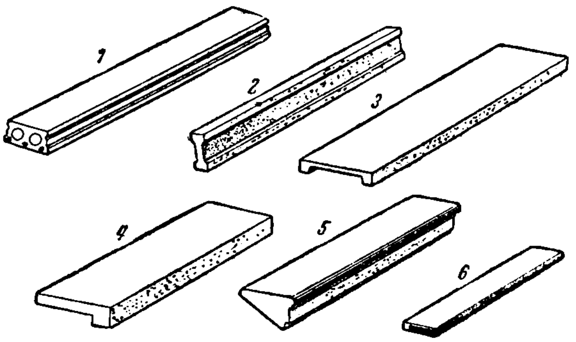
К преимуществам Ж. относятся: высокое сопротивление механическим усилиям, большая жесткость, огнестойкость, долговечность и способность при изготовлении легко принимать любую форму.

Наряду с этим Ж. с обычной арматурой имеет и недостатки, к к-рым, в частности, относятся трещины, появляющиеся в растянутой зоне железобетонных элементов, подвергающихся изгибу. В связи с этим в настоящее время все шире применяется Ж. с предварительно напряженной арматурой, к-рая, прежде чем быть заделанной в бетон, сильно натягивается. После того как бетон затвердеет, арматура освобождается от натяжения, вследствие чего ее внутренние силы упругости сожмут бетон. Если изготовленный таким образом железобетонный элемент подвергнуть изгибу, то бетон, будучи предварительно сжатым, в растянутой зоне получит значительно меньшие деформации, чем при отсутствии предварительного напряжения арматуры, и появление трещин будет исключено. Наиболее прочным является Ж. с предварительно напряженной арматурой из проволоки с большим сопротивлением разрывающим усилиям, к-рая натягивается подобно струнам. В связи с этим такой Ж. наз. струнобетоном. Применение струнобетонных конструкций позволяет значительно сократить расход металла и бетона, увеличить их прочность и долговечность и вести строительство быстро и дешево.

Идея армирования металлом каменных сооружений родилась в России. В 1555—1560 при постройке храма Василия Блаженного в Москве русские зодчие Барма и Посник использовали армированные железными полосами плоские каменные перекрытия.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ ПЛИТА — см. *Перекрытие*.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ДЕТАЛИ — изготовленные на заводах или полигонах и доставляемые на строительство в готовом виде детали из *железобетона*. Сюда относятся: железобетонные колонны, части фундаментов, балки, прогоны и настилы (пустотелые), ребристые и плоские плиты для междуэтажных перекрытий и кровельных покрытий, крупные панели для стен и перекрытий, перемычки над оконными и дверными проемами, ступени, площадки и целые марши лестниц, косоуры, подоконники, облицовочные плиты для стен,



трубы для водопровода, канализации, дренажа, теплофикации, телефонных сетей и пр. Ж. с. д. широко применяются в СССР и служат одним из важнейших средств индустриализации строительства.

Примеры Ж. с.д. показаны на фиг. Здесь: *1* — двухпустотный настил для перекрытий, *2* — двутавровая узкополочная балка, *3* — плита ребристая, *4* — перемычка над дверными и оконными проемами, *5* — ступень лестницы, *6* — подоконник.

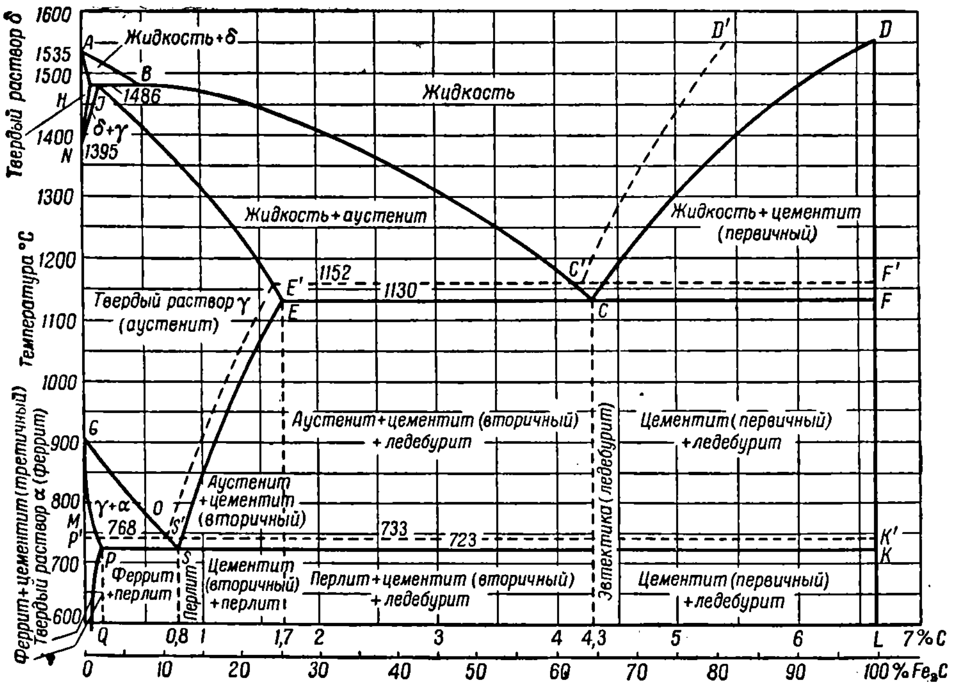
Ж. с. д. изготовляются из жестких бетонных смесей с применением вибрирования или виброштампования. В Ж. с. д. применяется бетон различных марок, но не ниже марки 150. Для ускорения твердения Ж. с.д. пропаривают в камерах при т-ре 60—85° или в автоклавах при т-ре до 175°.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СУДА — пловучие сооружения (баржи, дебаркадеры) из водоупорного бетона. Вес легких Ж. с. равен 0,5—0,6 водоизмещения.

ЖЕЛЕЗОВОДОРОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ (бареттер) — электрическая лампочка с железной нитью, находящейся в атмосфере водорода. Ж. с. является *нелинейным сопротивлением*. Характеристика Ж. с. такова, что при значительном изменении подводимого к нему напряжения ток, протекающий через него, почти не меняется. Ж. с. используется в электрических цепях для уменьшения влияния колебаний напряжения источника на ток цепи (напр., в радиоприемниках).

«ЖЕЛЕЗО—УГЛЕРОД» ДИАГРАММА — графическое изображение (фиг.) фазовых и структурных превращений, к-рые наблюдаются при нагреве и охлаждении железоуглеродистых сплавов, находящихся в равновесном состоянии, т. е. полученных в условиях очень медленного охлаждения. Диаграмма ограничена содержанием углерода до 6,67%, что соответствует образованию чистого цементита Fe_3C. На фиг. сплошными линиями показана система $Fe-Fe_3C$; пунктирными — система Fe—C.

До концентрации 1,7% углерода кристаллизация сплава заканчивается образованием твердого раствора углерода в гамма-железе (см. *Аллотропия железа*), называемого *аустенитом*. Более богатые углеродом сплавы представляют собой мех. смесь аустенита и цементита, называемую *ледебуритом*. Сталь с содержанием около 0,83% C наз. эвтектоидной и характеризуется тем, что в результате распада аустенита она в структурном отношении представляет тонкую мех. смесь кристаллов *феррита* и цементита (*перлит*). Сталь с любым содержанием углерода (до 1,7%) непосредственно после затвердевания — однофазный сплав, состоящий из аустенита. По мере охлаждения из аустенита образуется либо феррит, либо цементит.



В результате превращения при дальнейшем охлаждении из аустенита образуется перлит. Превращение перлита в аустенит и обратно является одним из наиболее важных процессов, происходящих при термообработке стали.

Основные точки диаграммы «железо—углерод» были установлены выдающимся русским металлургом Д. К. Черновым (1839—1921).

ЖЕЛТЫЙ СИГНАЛ — один из трех основных сигнальных цветов, применяемых в сигнализации, связанной с движением поездов. Ж. с. требует уменьшения скорости. Исключением из этого правила является значение Ж. с., подаваемого свернутым желтым флагом днем. Этот сигнал дает разрешение следовать без снижения скорости.

ЖЕРЕБЕЙКА — металлическая луженая распорка, вставляемая между стенками литейной формы и стержнем для предохранения последнего от деформации или от всплывания при заполнении формы металлом. Ж. бывают разной формы в зависимости от конфигурации стержней.

ЖЕСТКОСТЬ (конструкции) — в широком смысле — сила, способная вызвать по своему направлению перемещение заданной величины. В узком смысле Ж. стержня наз.: 1) при растяжении — произведение модуля упругости при растяжении на площадь поперечного сечения (см. *Гука закон*); 2) при изгибе — произведение того же модуля на осевой *момент инерции сечения* относительно одной из *главных осей сечения*; 3) при кручении — произведение модуля упругости при сдвиге на полярный момент инерции сечения (для круглого профиля).

ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ — содержание в ней солей, образующих при нагревании или выкипании более или менее плотную накипь —осадок на стенках котла. Временная, или устранимая, Ж. в. зависит от присутствия солей, выпадающих в осадок при нагревании воды, т. е. бикарбонатов кальция и магния. Постоянная Ж. в. обусловлена присутствием в воде кальциевых и магниевых солей, не выпадающих в осадок при нагревании ($CaCl_2$, $CaSO_4$, $MgCl_2$, $MgSO_4$). Общая Ж. в. представляет сумму постоянной и временной Ж. в. Выражается Ж. в. в градусах, причем 1° соответствует 10 *мг* CaO в 1 *л* воды; соли магния также пересчитываются по эквиваленту на CaO. При Ж. в. менее 10° вода наз. мягкой, при Ж. в. выше 18°— жесткой. Уменьшение или устранение Ж. в. наз. умягчением и осуществляется либо *пермутированием*, либо осаждением кальциевых и магниевых солей при помощи соды, извести или едкого натра.

ЖЕСТКОСТЬ СГОРАНИЯ — скорость нарастания давления газа после воспламенения топлива в камере сгорания двигателя внутреннего сгорания. Ж. с. характеризует степень ударности газовой нагрузки на поршень, от к-рой значительно зависит износ двигателя.

Ж. с. выражается к-вом единиц давления, на к-рое оно увеличивается при повороте коленчатого вала на один градус, и имеет размерность *кг/см*² 1°, или *ат*/1°.

У двигателей с зажиганием от искры Ж. с. составляет 1÷5 *кг/см*² 1°, а с воспламенением от сжатия 5÷30 *кг/см*² 1°. У последних наибольшее значение Ж. с. имеют двигатели с камерой непосредственного впрыска. У двигателей с воспламенением от сжатия Ж. с. хорошо ощутима на слух.

ЖЕСТЬ — тонколистовая мягкая сталь толщиной 0,21—0,30 *мм* (палочная Ж.) и 0,30—0,48 *мм* (крестовая Ж.). Стандартизованная ширина листов Ж. 710 *мм*, длина 510 *мм*. По внешнему виду различают белую Ж., подвергнутую *лужению*, и черную полированную. Ж. может прокатываться в горячем состоянии пакетами по 8 листов в каждом пакете или в холодном состоянии на четырехвалковых станах. Современный способ получения Ж. заключается в холодной прокатке на непрерывных, обычно пятиклетьевых, станах кварто. См. *Холодная прокатка*.

ЖЕСТЯНОБАНОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов по изготовлению банок из белой жести, черной жести или алюминия.

Жестяные банки емкостью от 0,1 до 10 *л* широко применяются в консервной, кондитерской, парфюмерной, нефтяной, лакокрасочной и др. отраслях пром-сти в качестве тары для хранения различных материалов. Жестяные банки м. б. сборными — с паяным или сварным корпусом, и цельнотянутыми, штампованными. Основным материалом для изготовления банок является белая жесть толщиной от 0,24 до 0,32 *мм* в виде листов или рулонов. В качестве заменителей белой жести применяют лакированную черную жесть и алюминий. Для повышения коррозионной устойчивости жести, особенно лакированной черной, и алюминия готовые банки, применяемые в консервной пром-сти, покрывают специальными пищевыми лаками или эмалями.

Сборная банка состоит из корпуса, к к-рому прифальцованы при помощи двойного закаточного шва оба «конца» — донышко и крышка. Для герметичности банки продольный шов корпуса делается «взамок» с последующей пайкой припоем, а поперечный (закаточный) шов банки уплотняется находящейся на поле конца упругой прокладкой. В качестве последней применяют резиновые кольца, каучук, растворенный в бензине (бензиновая паста), или латекс с каолиновой дисперсией в растворе казеината аммония (водноаммиачная паста).

При изготовлении сварных банок продольный шов внахлестку проваривается контактной шовной сваркой, а присоединение концов производится способом, обычным для паяной банки. Составные и цельнотянутые банки м. б. цилиндрическими или фигурными — прямоугольными, овальными, эллиптическими и др. Технологический процесс пр-ва наиболее массовой составной паяной банки состоит из следующих операций: а) резка предварительно отсортированной жести на заготовки для корпусов и концов; б) штамповка из нарезанных полос или рулонов концов с подвивкой края; в) накладывание уплотнительной прокладки (пасты) на поле концов и высушивание пленки; г) изготовление корпуса банки, осуществляемое в такой последовательности: вырубка углов и прорезей у заготовки; загиб краев заготовки; образование цилиндрического корпуса и склепывание продольного шва; смазка продольного шва паяльной жидкостью (флюксом); пайка продольного шва и удаление лишнего припоя; охлаждение шва; отбортовка корпуса (образование фланцев); прифальцовка концов к корпусам банок и испытание готовой банки на герметичность при помощи сжатого воздуха давлением 0,7—1,2 *ат* (возможно также применение вакуума).

Изготовление цельнотянутых банок осуществляется за две основные операции: вырубка заготовки и вытяжка банки и обрубка фланца. Обе эти операции м. б. объединены в одном комбинированном штампе.

В зависимости от конструкции и размеров банок применяют различные машины или линии машин для их пр-ва. Полуавтоматические машины, производящие отдельные технологические операции, почти полностью вытесняются автоматическими поточными линиями производительностью 200—300 банок (емкостью до 1 *л*) в минуту. Эти линии состоят из следующих машин: а) фигурные и дисковые ножницы для резки жести на полосы и заготовки для концов и корпусов; б) коленчатый пресс для штамповки концов с автоматической подачей полос или рулонов, снабженный станком для завивки кромки концов и стопкособирателем; в) пастонакладочная машина с устройством для просушки пленки на концах (или отдельной сушильной печью); г) корпусообразующий автомат с устройством для пайки продольного шва; д) отбортовочная многошпиндельная машина для корпусов; е) двухоперационная закаточная машина; ж) многопатронный автомат для испытания герметичности банок с компрессором для сжатого воздуха. Машины линии соединены транспортерными устройствами и автоблокировкой для остановки и пуска машин.

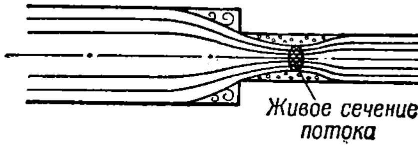
Для изготовления цельнотянутых банок устанавливают специальные прессы для глубокой вытяжки. Последующие лакирование и сушка готовых банок предназначены для повышения защитных свойств жести, нарушающихся при глубокой вытяжке.

ЖИВАЯ СИЛА — условное название *кинетической энергии* движущихся масс. Ж. с. поступательно движущихся тел равна $T=\frac{Mv^2}{2}$, где T — Ж. с. в *кгм*; M — масса тела в *кг сек²/м*; v — скорость движения тела в *м/сек*. Для вращающихся тел Ж. с. равна $T=\frac{J\omega^2}{2}$, где J — *момент инерции тела* в *кгм сек²*; ω — угловая скорость вращения тела в рад/сек. Изменение Ж. с. тела всегда сопровождается выполнением работы, так что $T_2-T_1=A$, где T_1 — Ж. с. начальная; T_2 — Ж. с. конечная; A — работа. См. также *Работа*.

ЖИВИЦА — смолистое вещество, выделяющееся при ранении растущего хвойного дерева. Ж. добывают подсочкой гл. обр. сосны. Из Ж. получают терпентинное масло (скипидар) и *канифоль*.

ЖИВОЕ СЕЧЕНИЕ (потока) — поверхность в потоке, являющаяся геометрическим местом частиц, скорости к-рых направлены нормально к соответствующему элементу поверхности (в турбулентном движении следует иметь в виду осредненные скорости).

Ж. с. напорного потока в прямой трубе есть поперечное сечение трубы. На фиг. показан пример, когда Ж. с. потока (заштриховано) значительно меньше Ж. с. трубы в том же месте. Ж. с. трубы — площадь поперечного сечения отверстия трубы.



ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ (мезоморфные тела) — разновидность жидкостей, обладающих постоянной *анизотропией* физических свойств, т. е. неодинаковостью свойств по различным направлениям, в отличие от обыкновенных изотропных жидкостей, в к-рых возможна только временная анизотропия под действием внешних условий, напр. электрического поля либо механического воздействия. Примером Ж. к. могут служить сложные органические вещества, бензойнокислый холестерин, параазоксифенетол и др. Наиболее заметно

анизотропия проявляется в двойном преломлении, вследствие к-рого капли Ж. к. кажутся светлыми между скрещенными поляризатором и анализатором. При обычных условиях «кристаллическая жидкость» представляется мутной, т. к. состоит из множества Ж. к. микроскопической величины, обладающих различной ориентировкой оптических осей.

ЖИДКИЙ ВОЗДУХ — смесь жидкого кислорода и жидкого азота с содержанием кислорода по объему 21%, или по весу 23,2%; т-ра кипения при нормальном давлении равна — 194° С. При испарении Ж. в. обогащается кислородом, т. к. т-ра кипения последнего на несколько градусов ниже, чем т-ра кипения азота. Ж. в.— жидкость голубоватого цвета. Плотность Ж. в. зависит от концентрации его компонентов, плотность к-рых соответственно равна: жидкого кислорода 1,120 *г/см*³; жидкого азота 0,880 *г/см*³. Для хранения и перевозки Ж. в. используются стеклянные или металлические сосуды с двойными стенками, из пространства между к-рыми воздух удален (сосуды Дьюара). При хранении и перевозке Ж. в. внутренняя полость сосуда должна сообщаться с атмосферой.

ЖИДКОЕ СТЕКЛО — см. *Растворимое стекло.*

ЖИДКОЕ ТОПЛИВО — см. *Бензин*, *Газойль*, *Газолин*, *Дизельное топливо*, *Керосин*, *Лигроин*, *Мазут*, *Соляровое масло*, *Спиртовое топливо.*

ЖИДКОЕ ШЛАКОУДАЛЕНИЕ — способ удаления золы из камерных топок пылевидного топлива.

В зоне высоких т-р топки шлак приходит в жидкое состояние, стекает вниз и непрерывно удаляется. В то время как в камерных топках с твердым шлакоудалением уносится с газами до 85—90% золы, в топках с Ж. ш. унос составляет лишь 50—60%.

ЖИДКОСТНОЕ ПОЛИРОВАНИЕ — способ отделки поверхности металлических изделий посредством абразивного порошка, взвешенного в жидкости, находящейся в быстром движении. Этот процесс применяется для механизации полировки изделий сложной формы, отверстий малых диаметров и др.

ЖИДКОСТЬ — физическое тело, не имеющее своей формы, но обладающее свойством принимать форму сосуда, в к-ром она находится, и течь под действием собственного веса или др., даже небольших по величине сил (если для этого существует возможность). Ж. делятся на два класса: почти несжимаемые — к а п е л ь н ы е (вода, масло, бензин и др.) и с ж и м а е м ы е — газы. Капельные Ж. могут занимать и часть объема сосуда, имея при этом свободную поверхность. Газ всегда распространяется по всему объему, предоставляемому ему сосудом.

Строение капельной Ж. напоминает строение твердого тела. Напр., согласно современным теориям считается, что в бесконечно малых объемах на ближайших к частице расстояниях существует их правильное решетчатое расположение. Эта правильность по отношению к исходной частице нарушается на значительных (по сравнению с ее размерами) от нее расстояниях.

В своем тепловом движении большую часть времени частицы капельной Ж. колеблются около нек-рых положений равновесия. Но в отличие от твердого тела частицы капельной Ж. быстро меняют положение центра колебания. Время «оседлой жизни» для большинства Ж. равно 10^{-10} сек. Совершив нек-рое число колебаний, частицы капельной Ж. вырываются из своего окружения и в движении по объему описывают ломаную линию, напоминающую траекторию частиц газа. В точках излома частицы капельной Ж. задерживаются на время колебания и этим их тепловое движение отличается от газа. Текучесть капельной Ж. обусловливается ее внутримолекулярным состоянием. В потоке Ж. в данный момент участвуют лишь частицы, вырвавшиеся из своего окружения (не совершающие колебаний). Подхваченные действующей внешней силой, эти частицы перемещаются преимущественно в направлении, обусловленном действующими силами.

Важным свойством Ж., зависящим от ее внутримолекулярного состояния, является вязкость (см. *Вязкость*) жидкости — одна из причин, благодаря к-рой в движущейся Ж. возникают силы трения. Весьма часто при исследованиях гидравлических закономерностей для получения приближенных результатов пренебрегают влиянием вязкости Ж. (а значит, и силами трения). В таких исследованиях Ж. называют и д е а л ь н о й. Идеальных Ж. в природе не существует. Однако в нек-рых случаях роль сил трения настолько мала, что реальные Ж. в определенной области ведут себя как идеальные. Гидродинамикой идеальной Ж. преимущественно занимается *гидромеханика.* Законы гидромеханики идеальной Ж. имеют важное практическое значение. Напр., свою знаменитую теорему о подъемной силе Н. Е. Жуковский доказал, оставаясь в рамках гидромеханики идеальной Ж.

ЖИДКОСТЬ БОРДОССКАЯ — *фунгисид*, изготовляемый из медного *купороса* и извести. Применяется для защиты растений от грибных и бактериальных заболеваний.

ЖИДКОСТЬ БУРГУНДСКАЯ — *фунгисид*, изготовляемый из медного *купороса* и соды. Применяется для защиты растений от грибных и бактериальных заболеваний.

ЖИДКОТЕКУЧЕСТЬ РАСПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА — способность металла или сплава в расплавленном состоянии заполнять литейную форму. Подвижность металла в жидком состоянии определяется вязкостью, поверхностным натяжением и прочностью окислов на поверхности. Определение Ж. р. м. производится с помощью специальных отливок в виде стержней, спиралей, решеток, клиньев и т. п. технологических проб. Длина отливки или степень заполнения металлом эталонной формы является мерой Ж. р. м. Для повышения Ж. р. м. и сплавов к ним добавляются легирующие компоненты, напр. фосфор к медным сплавам и чугуну, кремний — к алюминию.

Лучшей Ж. р. м. обладают эвтектические составы. См. *Эвтектика.*

ЖИЖЕПРИЕМНИК — сооружение при скотных дворах, свинарниках, конюшнях для сбора и хранения навозной жижи, поступающей по канализационным трубам в установленный под землей резервуар.

ЖИКЛЕР — деталь *карбюратора* с калиброванным отверстием, служащая для дозировки жидкого топлива.

ЖИЛА — трещина в земной коре, заполненная минеральным веществом. Так как трещины чаще всего ограничены параллельными стенками, то и вещество, выполняющее жилу, принимает примерно плитообразную форму. Части жил, соприкасающиеся с прилегающей горной породой, наз. з а л ь б а н д а м и (или контактами). Ответвления Ж., уходящие в окружающую горную породу, наз. а п оф и з а м и. Различаются Ж. с е к у щ и е (пересекают слои горных пород), п л а с т о в ы е или л е ж а ч и е (расположенные параллельно слоям вмещающих пород). Ж. бывают п р о с т ы м и (зальбанды резко выражены) и с л о ж н ы м и (постепенный переход жилы в боковую породу). Ж. может быть образована одним или несколькими минералами. К последней категории относятся и рудные Ж.

ЖИЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — см. *Рудные месторождения.*

ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ — органические соединения общей ф-лы RCOOH, где R — жирный *радикал* (CH_3—, C_2H_5 — и т. д.). Различают п р е д е л ь н ы е ж и р н ы е к и с л о т ы, не содержащие двойных и тройных связей, и н е п р е д е л ь н ы е, содержащие таковые. Ж. к. с небольшим числом атомов углерода — жидкости, растворимые в воде; с большим числом атомов углерода — нерастворимые в воде твердые тела. Все Ж. к., кроме муравьиной,— слабые кислоты. Получаются выделением из растительных продуктов, сухой перегонкой дерева, омылением жиров и масел или синтетически (окислением углеводородов, спиртов, альдегидов, омылением нитрилов и т. д.). Химические свойства Ж. к. определяются прежде всего реакциями карбоксила (COOH). Характерными производными Ж. к. являются а м и д ы, сложные эфиры, ангидриды и галоидангидриды. Другой ряд хим. свойств Ж. к. определяется характером их радикала. Непредельные Ж. к. способны к реакциям присоединения. В предельных Ж. к. водород в радикале м. б. замещен *галоидами.*

ЖИРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (алифатические, предельные) — органические соединения, производные *жирных углеводородов.*

ЖИРНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ — алифатические соединения, состоящие из атомов C, составленных в виде открытых цепей, соединенных с водородными атомами:

—C—C—C — (нормальная цепь) или —C—C—C< (C—, C—)

(разветвленная цепь). Ж. у., или п а р а ф и н ы, общей ф-лы C_nH_{2n+2} являются гомологами *метана* CH_4, напр. этан $CH_3{\cdot}CH_3$, пропан $CH_3{\cdot}CH_2{\cdot}CH_3$. Парафины содержатся в нефти, горном воске, образуются при сухой перегонке угля и т. д., а также могут получаться синтетически. Низшие члены предельного ряда — газы, начиная от C_5H_{12} — жидкости, а начиная от $C_{16}H_{34}$ — твердые тела. Химически инертны.

ЖИРНЫЙ ГАЗ — е с т е с т в е н н ы й или н е ф т я н о й г а з (богатый газ). Содержит, кроме метана, пропана и бутана, также и более тяжелые углеводороды. Служит для получения газового бензина. К числу Ж. г. относятся газы, в 100 *м*³ к-рых содержится не менее 16 *л* бензина.

ЖИРОСКОП — см. *Гироскоп.*

ЖИРОСКОПИЧЕСКИЙ МОМЕНТ — см. *Гироскоп.*

ЖИРЫ — эфиры глицерина и высших жирных кислот. Встречаются в животных органах, характеризуются большим содержанием *глицеридов* — эфиров насыщенных *пальмитиновой кислоты* и стеариновой кислоты (см. *Стеарин*) и полным или почти полным отсутствием линолевой и линоленовой кислот. Поэтому йодные числа Ж. обычно невелики (50—85), и эти жиры не обладают высыхающей способностью. В зависимости от содержания *олеиновой кислоты* Ж. относятся либо к твердым — говяжье и баранье сало, коровье масло (олеиновой кислоты $< 50\%$), либо к жидким — рыбий жир, костяное сало и масло (олеиновой кислоты $>50\%$). Ж. обладают высокой калорийностью (8000—8600 *ккал* на 1 *кг* жира) и усвояемостью. Являются одним из основных элементов питания.

Ж. нерастворимы в воде, почти нерастворимы в спирте, хорошо растворяются в эфире, бензине, бензоле, сероуглероде и др. органических растворителях. Твердые Ж. при повышенной т-ре плавятся.

ЖМЫХИ — остатки от масличных семян после извлечения из них масла прессованием. Ж. очень богат белком, т. к. при прессовании семена масличных культур теряют только жир.

Ж. — хорошее кормовое средство, в особенности для молочного скота. Наиболее питательными считаются Ж.: льняной, подсолнечниковый, соевый, конопляный, хлопчатниковый (без шелухи), кунжутный, рапсовый, рыжиковый и др. Дробление Ж. производят на жмыходробилках и др. измельчителях кормов.

ЖОМ СВЕКЛОВИЧНЫЙ — остатки свеклосахарного пр-ва, свекольная резка после извлечения из нее сока. Ж. с. используется как кормовое средство. В свежем виде Ж. с. подвергают прессованию или силосуют. При скармливании Ж. с. необходимо в рацион с.-х. животных вводить концентрированные корма, богатые белками и фосфорно-известковыми солями.

З

ЗАБИВНОЙ ФИЛЬТР — отрезок трубы с рядом отверстий, забиваемый в кровлю, в бока и в почву горной выработки с целью дренирования окружающих выработку водоносных пород. З. ф. применяются в Подмосковном угольном бассейне, на украинских буроугольных месторождениях, при борьбе с оползнями крутых берегов рек.

ЗАБИРКА — ограждающая часть деревянной стенки, устраиваемая из досок, пластин или бревен, заложенных за несущие элементы стенки (стойки, сваи, рамы и пр.) или забранных в их пазы.

ЗАБОЕЧНЫЙ МАТЕРИАЛ — негорючий материал (чаще глина с песком, иногда вода), служащий для заполнения незаряженной части зарядной камеры.

ЗАБОЙ — место, где производятся *горные работы* — отбойка полезного ископаемого или пустой породы. Поверхность, ограничивающая З. и перемещающаяся в результате горных работ, наз. г р у д ь ю З. или просто З. В результате пр-ва горных работ З. — рабочее место горняка — перемещается. В этом одно из основных отличий горного предприятия, напр. шахты, от завода, где рабочее место, как правило, неподвижно. З. бывают п о д г о т о в и т е л ь н ы е или п р о х о д ч е с к и е (см. *Подготовительные работы*) и о ч и с т н ы е (см. *Очистные работы*). Очистные З. могут иметь весьма разнообразную форму в зависимости от принятой *системы разработки месторождений.*

ЗАБОЙКА — процесс введения забоечного материала поверх заряда взрывчатого вещества для повышения эффективности взрыва. *Забоечный материал*, вводимый при забойке, задерживает в зарядной камере (в частности, в шпуре) газы, образующиеся при взрыве.

ЗАБУРИВАНИЕ (коксовых печей) — уплотнение или раздавливание *пирога коксового* при выдаче его *коксовыталкивателем*; препятствует разгрузке камеры печи. З. может иметь место при неправильной шихтовке. При З. возможно серьезное повреждение печной

камеры от распирающего действия коксовыталкивателя при выталкивании пирога.

ЗАБУТКА — заполнение каменной кладкой пространства между стенами или пазухами сводов и т. п.

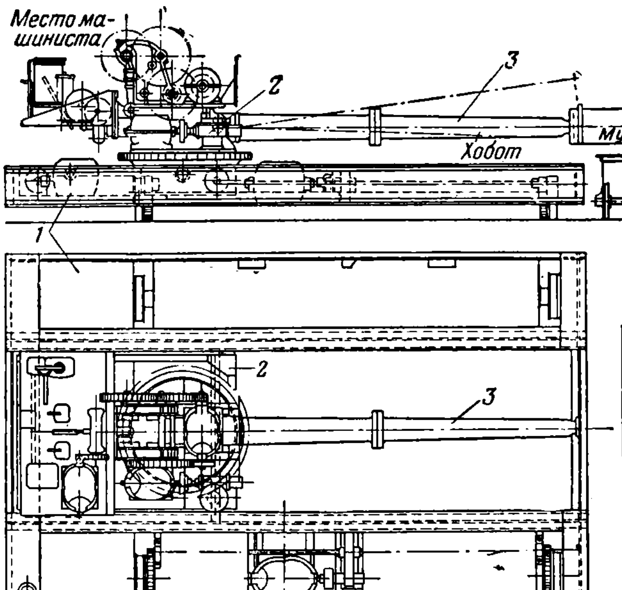
ЗАБУТОВКА — заполнение пространства между рудничной крепью и стенками выработки мелкими кусками пустой породы (при деревянной крепи) или тощим бетоном (при каменной крепи).

ЗАВАЛ — противотанковое и противопехотное *заграждение* в виде полосы поваленных в перекрест деревьев вершинами в сторону противника. Для затруднения растаскивания деревья не отделяются полностью от пней, имеющих высоту 0,6—1,5 *м*, а надрезаются или подрубаются лишь на нек-рую толщину ствола, при к-рой дерево способно упасть.

З. усиливаются оплеткой колючей проволокой, фугасами и минами.

ЗАВАЛОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для загрузки *мартеновских печей*. З. м. бывают напольные и мостовые. С помощью З. м. ускоряется загрузка мартеновских печей твердой шихтой, погруженной заранее в *мульды*.

З. м. н а п о л ь н о г о т и п а (фиг.) представляет собой массивную тележку *1*, передвигающуюся вдоль



фронта печей по рельсовому пути, проложенному на рабочей площадке. Тележка эта несет вторую тележку *2*, перемещающуюся перпендикулярно к линии печей и имеющую хобот *3* в виде массивного вала, вращающегося вокруг горизонтальной оси и немного качающегося в вертикальной плоскости. Тележка с мульдами находится между печью и З. м. Хобот машины особым механизмом захватывает мульду, приподнимает ее, далее при перемещении тележки *2* хобот с мульдой вдвигается в печь и при вращении хобота мульда перевертывается вверх дном и опорожняется от загруженного в ней материала. Грузоподъемность машины до 12 *т*; вес груженой мульды 3—5 *т*. Одна машина обслуживает четыре печи. М о с т о в ы е З. м. подвешиваются на мостовом кране и имеют, кроме перечисленных движений, также вращательное движение на вертикальном валу.

Напольные З. м. более производительны, чем мостовые, и применяются в большинстве современных мартеновских цехов.

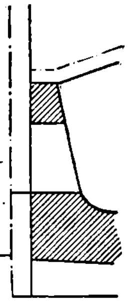
ЗАВИВКА — см. *Холодная штамповка.*

ЗАВИСАНИЕ КОЛОШ — задержка схода *шихты* в доменных печах и вагранках. При З. к. необходимо устранить вызвавшие зависание причины, а также усилить дутье и ввести в печь легкоплавкий флюс. См. также *Флюсы.*

ЗАВИТОК — порок древесины, местное искривление годичных слоев под влиянием сучков или проростей. Снижает крепость древесины при сжатии вдоль волокон, при статическом и ударном изгибе.

ЗАВИХРИВАНИЕ ВОЗДУХА — искусственно создаваемые потоки воздуха в камерах сгорания двигателей внутреннего сгорания для улучшения *смесеобразования*. В *двигателе с воспламенением от сжатия* З. в. позволяет снизить давление впрыска топлива, что увеличивает долговечность работы топливного насоса и форсунки.

З. в. достигается чаще всего путем устройства *разделенных камер* сгорания. У четырехтактных двигателей непосредственного впрыска З. в. достигается установкой козырька (ширмы) на впускном клапане, благодаря чему воздух в цилиндр поступает лишь в одном направлении, касательном к окружности цилиндра. У *двухтактного двигателя* З. в. достигается за счет расположения осей продувочных окон не по направлению радиуса (цилиндра), а под нек-рым углом к нему.



ЗАВОД СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ — предприятие для централизованного изготовления сборных изделий из железобетона. З. с. ж. и. делятся на: а) р а й о н н ы е з а в о д ы, располагаемые в крупных промышленных центрах, изготовляющих продукцию для различных ведомств, и б) заводы, обслуживающие о т д е л ь н ы е с т р о и т е л ь н ы е п л о щ а д к и. Мощность первых достигает 120 тыс. $м^3$ изделий в год и более, а вторых — обычно не превышает 30 тыс. $м^3$. Номенклатуру изделий см. *Сборные железобетонные конструкции.* Технологический процесс изготовления изделий слагается из: а) приготовления бетонной смеси; б) заготовки арматуры; в) подготовки форм; г) укладки арматуры в формы; д) формовки (наполнения форм и разравнивания бетона); е) уплотнения; ж) тепловой обработки; з) распалубки; и) приемки и маркировки готовой продукции и к) транспортировки ее на склад. Весь процесс максимально механизируется, а на больших заводах, кроме того, и автоматизируется. Примером может служить технологический процесс пр-ва крупных панелей стен и перекрытий, изготовляемых на одной из конвейерных линий главного производственного корпуса большого З. с. ж. и. На конвейере расположен поезд из форм-вагонеток, передвигающихся через каждые 15 мин. на новые позиции. На первой позиции форма очищается и смазывается для предотвращения прилипания к ней бетона. Затем форма подается на вращающийся стол, при помощи к-рого арматурная проволока навивается на штыри днища и бортов формы. После этого форма передвигается на новую позицию. Здесь готовый бетон, поступающий из смеси-

тельного цеха по транспортеру, сбрасывается в бетоноукладчик, равномерно распределяющий бетон в формы. На бетонную смесь опускается виброштамп, под действием к-рого бетон уплотняется. Работа вибраторов проверяется электрическими контролерами, к-рые в случае неисправности любого из них немедленно сигнализируют оператору. Изделие, отштампованное в форме, направляется в одну из камер твердения в виде длинного туннеля, где в теплой и насыщенной влагой атмосфере бетон быстро приобретает необходимую прочность. Отсюда форма-вагонетка вместе с изделием перемещается к рольгангу, по к-рому изделие направляется на склад готовой продукции. Управление технологическим процессом полностью автоматизировано.

Все изделия выпускаются с завода обычно в законченном виде, не требующем на постройке никакой дополнительной обработки, облицовки и отделки, кроме заделки стыков и т. п. незначительных работ.

Пр-во крупных железобетонных изделий вызвало необходимость по-новому решать проблему транспортирования их с применением специальных транспортных средств.

В результате внедрения новых сборных железобетонных конструкций резко снижаются трудоемкость возведения зданий и стоимость строительства. Время, затрачиваемое на сооружение крупнопанельных сборных зданий по сравнению со сроками возведения обыкновенных кирпичных зданий, уменьшается с 1 года до 4—5 мес., а затраты сокращаются, по крайней мере, на 10%.

ЗАВОДСКОЙ ТРАНСПОРТ — транспортная служба завода, предназначенная для доставки грузов на заводскую площадку от ж.-д. станций и пристаней общего пользования, от соседних городов и селений, а также для отправки готовой продукции в перечисленные пункты и вывозки отходов (внешний транспорт завода); для транспортирования грузов на заводской площадке между цехами, а также между цехами и складами (межцеховый транспорт); для перемещения обрабатываемых материалов, полуфабрикатов, изделий, отходов и т. д. в пределах отдельных цехов (внутрицеховый транспорт), между отдельными операциями (межоперационный транспорт), а также на складах (складской транспорт). Межцеховый, внутрицеховый и межоперационный транспорт в совокупности наз. внутризаводским транспортом.

Оборудование и оснащение, применяемое на З. т.: а) рельсовый транспорт широкой и узкой колеи с паровозной, мотовозной, электровозной либо канатной тягой; б) безрельсовый транспорт, осуществляемый с помощью грузовых автомобилей, самодвижущихся электротележек, автотележек, автопогрузчиков, тягачей, а также ручных тележек; в) подвесной транспорт с гибким (подвесные канатные дороги) и жестким несущим органом (монорельсовые пути); г) подъемно-транспортное оборудование непрерывного действия (цепные и ленточные конвейеры, элеваторы, рольганги, скаты и др.); д) грузоподъемные машины (краны мостовые, консольные, лебедки, тали и др.); е) оборудование пневматического транспорта. Кроме того, на предприятиях многих отраслей пром-сти применяются специальные транспортные средства, напр. шахтные подъемники, рельсовые откатки, качающиеся конвейеры в угольных шахтах; вагон-весы, скиповые подъемники, разливочные машины в доменных цехах металлургических заводов и т. д.

Механизация З. т. обеспечивает: соблюдение графика перевозок, выполнение подъемно-транспортных операций в соответствии с требованиями пр-ва, уменьшение трудоемкости транспортных работ и облегчение условий труда. В поточном пр-ве межоперационный транспорт предназначен не только для непосредственно транспортных операций, но также для поддержания ритма потока. В целом работа З. т. должна быть организована в соответствии с графиком пр-ва на основе плана перевозок, полной загрузки транспортных средств, бережного содержания и тщательного ремонтного обслуживания (с помощью планово-предупредительного ремонта) сооружений, путей и оборудования З. т.

ЗАГОТОВКА — **1.** Необработанный кусок металла, предназначенный для дальнейшей обработки в холодном или горячем состоянии для превращения в деталь.

2. Полуфабрикат прокатного пр-ва, получаемый на *обжимных станах* для последующей прокатки в готовый продукт. З., получаемые на блумингах или слябингах, бывают квадратные с закругленными краями (блумы) сечением от 100×100 *мм* до 300×300 *мм* и прямоугольные (слябы) толщиной от 65 до 300 *мм* и шириной от 300 до 1600 *мм* и более. Получаемые на *заготовочных станах* З. имеют квадратное сечение от 55×55 до 200×200 *мм* и круглое — для прокатки бесшовных труб диам. до 330 *мм*.

3. См. *Обувное производство*.

ЗАГОТОВОЧНЫЙ СТАН — стан, предназначенный для снабжения сортовых, листовых и трубопрокатных станов *заготовкой*. Современный З. с. является непрерывным, т. е. имеет несколько последовательно расположенных рабочих клетей, в валках к-рых может одновременно находиться прокатываемый металл. Большинство З. с. имеет две самостоятельные и последовательно расположенные непрерывные группы: первая, с диам. рабочих валков 630—750 *мм*, выпускает заготовку от 125×125 до 200×200 *мм*; вторая, с диам. рабочих валков 450—650 *мм*, прокатывает заготовку от 55×55 до 125×125 *мм*, причем в ряде случаев металл после первой группы, минуя вторую, может направляться на станы окончательной прокатки.

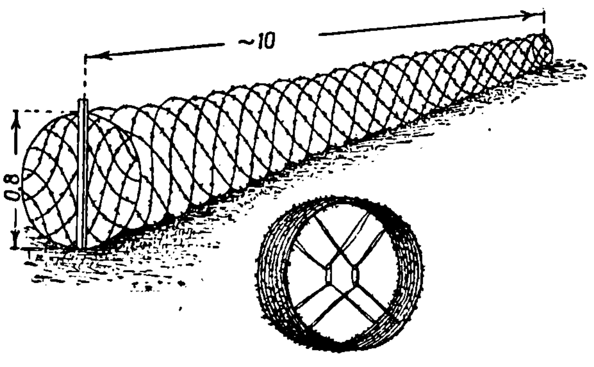
З. с. устанавливаются непосредственно за *блумингом*, и прокатка в них ведется без промежуточного подогрева. Рабочие клети З. с. двухвалковые; установка верхнего валка производится ручными или механизированными нажимными винтами. Между первой и второй группами имеется обводной рольганг со *шлепперами*, в конце к-рого устанавливаются ножницы. За второй группой устанавливаются летучие ножницы. См. *Ножницы*.

ЗАГРАЖДЕНИЯ — сооружения или устройства, применяемые в военном деле для замедления либо остановки продвижения войск противника. Различаются по их назначению и устройству (см. также *Препятствия*).

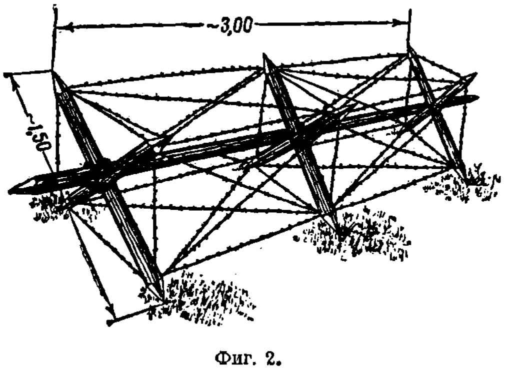
Противотанковые З. применяются с целью остановить или задержать танки противника под одновременным воздействием огня противотанковой обороны. Противотанковые З. бывают: минно-взрывные, создаваемые из *противотанковых мин* (см. *Мина заграждения*), укладываемых на местности в виде т. н. минных полей; фортификационные — рвы, *эскарпы*, контрэскарпы, *надолбы*, *ежи* и др.

Противопехотные З. создаются с целью задержать продвижение пехоты противника. Устраиваются аналогично противотанковым З. из противопехотных мин. Фортификационные противопехотные З.

бывают переносные и постоянные, устраиваемые с применением колючей проволоки. К переносным З. относятся: проволочные спирали (фиг. 1), рогатки из жердевых крестовин (фиг. 2), ежи и пр., к постоянным — проволочные сети на кольях, проволочные заборы и т. д. Для повышения действенности постоянных проволочных заграждений в нек-рых случаях по ним пропускают электрический ток.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Водные З. могут быть противотанковыми и противопехотными. Создаются путем искусственного затопления или заболачивания (переувлажнения почвы) местности. Затопление или заболачивание достигается за счет накапливания стока ручьев, речек, на к-рых для этой цели строят простейшие запруды и плотины, позволяющие получить водоем достаточной ширины и глубины, или за счет быстрого выпуска воды из имеющихся крупных водохранилищ.

Противотранспортные З. создаются на железных и автомобильных дорогах. Главнейшими средствами противотранспортных З. являются различные мины, фугасы и местные разрушения дорожного полотна или искусственных сооружений, мостов, труб и др.

Эффективность всех видов З. повышается при одновременном воздействии на преодолевающего их противника артиллерийских и др. основных средств войск, обороняющих данный район.

ЗАГРУЗОЧНАЯ МАШИНА — машина, предназначенная для загрузки исходных материалов в сталеплавильные печи или загрузки заготовки в нагревательные печи прокатных и кузнечных цехов. Существуют напольные З. м., передвигающиеся с помощью особого механизма по рельсам, уложенным на полу цеха, и крановые З. м., смонтированные на мостовом или каком-либо др. кране.

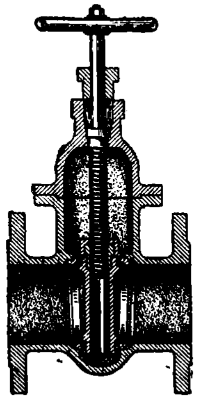
Рабочей частью З. м. является хобот, совершающий поворот вокруг своей продольной оси и имеющий также подъемно-качающееся движение относительно оси, расположенной на дальнем конце хобота (считая от печи). Хобот З. м. для нагревательных печей имеет специальный механизм для захвата нагреваемых заготовок. См. также *Завалочные машины*.

ЗАГУСТКИ — густые клейкие массы, получаемые из минеральных, растительных и животных веществ, способных набухать и воспринимать в большом к-ве влагу, напр. глина, альбумин (см. *Протеин*), крахмал. З. применяются для загустевания растворов красителей в *крашении* текстильных изделий.

ЗАДАЮЩИЙ ГЕНЕРАТОР — *ламповый генератор* малой мощности с самовозбуждением. Применяется в передающих устройствах для возбуждения последующих более мощных каскадов.

Основное требование к З. г. — стабильность частоты во времени генерируемых им колебаний. Малая мощность З. г. облегчает получение колебаний необходимой стабильности. См. *Стабилизация частоты*.

ЗАДВИЖКА — устройство для полного или частичного закрытия отверстия посредством перемещающегося перпендикулярно к оси его запорного органа. Применяется в водо-, паро- и газопроводах, гидротехнических сооружениях и т. п. На фиг. изображена одна из простых З. для воды.



Задвижка водяная.

ЗАДЕРЖКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ — см. *Период запаздывания воспламенения*.

ЗАЖИГАНИЕ — воспламенение рабочей смеси в цилиндрах *двигателя внутреннего сгорания* низкого сжатия в конце хода сжатия за 5—40° до В. М. Т.

В современных авиационных и автомобильных двигателях З. производится электрической искрой высокого напряжения. См. *Батарейное зажигание*, *Магнето*, *Запальная свеча*.

ЗАЖИГАНИЕ ОБРАТНОЕ — образование дуги обратного направления в ртутном выпрямителе (см. *Выпрямители электрические*), нарушающее его действие.

З. о. вызывает короткое замыкание источника переменного тока (обычно трансформатора), к к-рому приключен ртутный выпрямитель.

ЗАЖИМ — **1.** Узел машины, предназначенный для закрепления обрабатываемой детали либо материала, напр. часть металлорежущего станка или станочного приспособления, служащая для удержания деталей при обработке. По типу механизма З. металлорежущих станков делятся на клиновые, винтовые, эксцентриковые, рычажные, пружинные; по характеру привода — на ручные, пневматические, гидравлические, магнитные и др. Конструкция З. сильно влияет на производительность. Быстродействующие З. обеспечивают сокращение времени на зажатие и удаление обработанной детали.

Многочисленные созданные в СССР конструкции автоматизированных З. широко применяются на металлообрабатывающих заводах на автоматических линиях и линиях станков поточного пр-ва.

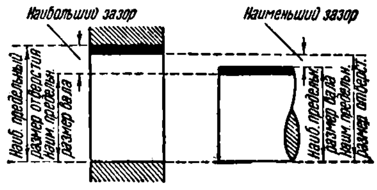
2. Приспособление для прикрепления проводов воздушных линий к подвесным изоляторам. З. бывают глухие, скользящие и выпускающие. Г л у х и е З. закрепляют провод наглухо посредством зажимных болтов. С к о л ь з я щ и е и в ы п у с к а ю щ и е З. допускаются к применению только для промежуточных опор. Эти З. позволяют проводу выскальзывать из З. при обрыве.

3. Приспособление для присоединения проводов к электрическим аппаратам, приборам, машинам и т. д.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ — соединение с землей какой-либо части электрической установки; осуществляется посредством медного или стального провода, один конец к-рого присоединяется к заземляемой части установки, а другой припаивается к т. н. заземлителю (медной или стальной пластине, мотку проволоки, трубам и т. п.), закапываемому в землю по возможности на уровне грунтовых вод. Часто заземлителями служат водопроводные трубы.

З а щ и т н ы е З. имеют целью: устранить возможность возникновения опасных потенциалов на нетоковедущих частях электроустановок, нормально не находящихся под высоким напряжением, и этим обезопасить людей от поражения током. С этой целью заземляют корпуса электрических машин, кожухи трансформаторов и аппаратов, арматуру кабелей, низковольтные обмотки измерительных трансформаторов и т. п. Сопротивление заземляющей проводки и заземлителей д. б. ничтожно мало по сравнению с сопротивлением человеческого тела, к-рое колеблется в пределах от 500 до 4000 *ом*, с тем чтобы при прикосновении человека к заземленной части (при порче электрической изоляции, токоведущих частей) бо́льшая часть тока (практически почти весь ток) проходила мимо человека по заземляющей проводке в землю. Для человека представляет опасность ток 0,015 *а*, при к-ром наступают конвульсии и становится почти невозможным отделить человека от части установки, к к-рой он прикоснулся. Безусловно смертельным считается ток в 0,1 *а*. З. рассчитывается так, чтобы напряжение прикосновения, под к-рым подразумевается разность потенциалов между двумя точками, к к-рым возможно одновременное прикосновение человека, не превышало при аварийном режиме 40 *в*, а в установках высокого напряжения в закрытых помещениях 150 *в*. Шаговое напряжение — напряжение, под к-рым могут оказаться ноги человека, стоящего на земле близ заземленных частей электроустановки. Оно во всех случаях не должно превышать 40 *в*; расстояние между ногами при этом принимается 0,8 *м*. Р а б о ч е е З. устраивается в тех случаях, когда земля входит в схему установки, а соединение с землей необходимо для работы установки. Напр., в схемах трамваев и вообще электрических ж. д. не изолированный от земли рельс в большинстве случаев является обратным проводом. Таким же обратным проводом (для возврата тока) служит земля почти во всех схемах проволочной телеграфной связи, а также во мн. сигнализационных устройствах. При трехфазном токе рабочей схемой часто предусматривается З. нулевой точки при соединении звездой.

ЗАЗОР — положительная разность между размерами диаметров отверстия и вала, характеризующая свободу их относительного перемещения. Различают: наибольший и наименьший З. (фиг.). *Допуск* З. составляет разность между наибольшим и наименьшим З. и равен сумме допусков на обработку вала и отверстия.



Величина З. определяет характер посадки — скользящая, ходовая, широкоходовая и т. д.

ЗАИЛЕНИЕ — отложение донных и взвешенных наносов в верхних *бьефах* водохранилищ и на трассе оросительных и осушительных *каналов*. Т в е р д ы й р а с х о д реки (см. *Расход твердый*), к-рый до сооружения плотины беспрепятственно переносился вниз по течению, после изменения прежних условий будет откладываться в бьефе водохранилища. При этом у плотины, в наиболее глубокой части, происходит З. мелкими фракциями наносов, в верхней же части водохранилища, в зоне выклинивания подпора, наблюдается процесс З. наиболее крупными фракциями и откладывается наибольшее к-во наносов. В дальнейшем гряда верховых наносов будет продвигаться по дну водохранилища к плотине, постепенно заполняя водохранилище до полного его З. Основными факторами, определяющими процесс З., являются: характер твердого расхода, скоростной режим и длина водохранилища. В зависимости от изменения факторов З. оно м. б. частичным или полным и происходит в весьма различные периоды времени. Так, напр., водохранилище Ак-Су в Дагестане с бетонной плотиной высотой 12 *м* было заилено полностью в 3 года галькой и песком. Водохранилище на р. Миус (Донбасс) емкостью 1,33 млн. $м^3$ за 5 лет было заилено на 85%. Султанбентское же водохранилище (Средняя Азия) за 15 лет было заилено на 70%. За многолетний период Карловское водохранилище на р. Волчьей имеет З. примерно 0,1% объема в год.

Основной мерой для продления жизни водохранилища является создание его значительного объема, с тем чтобы его нижний неиспользуемый слой — м е р т в ы й о б ъ е м — имел период З., превышающий амортизационный срок службы сооружения. За этот период считают обычно срок 50—100 лет. В проекте Днепрогэса срок З. Днепровского водохранилища принят 160 лет. Для уменьшения З. водохранилищ устраивают специальные сооружения — *отстойники* — для промыва в нижний бьеф отложившихся наносов. Вода, поступающая в оросительные к а н а л ы, обычно содержит много взвешенных веществ; в случае их отложения и З. каналов пропускная способность последних сильно уменьшается и требуется проведение больших работ. В Средней Азии ежегодно при чистке заиленных каналов извлекают свыше 30 млн. $м^3$ наносов. З. каналов зависит от их формы сечения, скорости течения и уклона. Для предупреждения З. минимальная скорость течения и уклоны каналов д. б. выше определенных величин. Кроме того, для уменьшения З. стараются не допустить в каналы крупные песчаные наносы (свыше 0,15 *мм*), задерживая и промывая их в головном участке; мелкие же илистые частицы стараются пронести через оросительную систему и вынести на орошаемые поля.

ЗАИЛИВАНИЕ — широко применяемый пассивный способ тушения подземных пожаров полезного ископае-

мого, возникающих в выработанном пространстве или в *целиках* около *горных выработок*. Состоит в том, что в массу нагретого или уже горящего материала нагнетают пульпу — смесь воды с глиной и песком. Количественное отношение воды к твердой массе 1 : 1,1 или 1 : 1,5. Вода уходит по щелям и трещинам, а твердый остаток пульпы постепенно осаждается в них, пропитывая массу. При этом совершенно прекращается проникновение к месту пожара кислорода воздуха, необходимого для поддержания горения. З. может также применяться для предупреждения самовозгорания угля или руды. Подобное профилактическое З. применяется тут же после выработки участка (блока).

ЗАКАЛИВАЕМОСТЬ — способность сплавов менять в результате закалки химические, физические и механические свойства. Закаливаемость обычно определяется по ф-ле:

$$\eta = \frac{H_{зак} - H_{отж}}{H_{отж}} \cdot 100,$$

где η — закаливаемость, выражаемая в %; $H_{зак}$ — твердость закаленного сплава; $H_{отж}$ — твердость отожженного сплава.

ЗАКАЛКА СТАЛИ — операция, заключающаяся в нагреве стали до определенной т-ры, выдерживании при этой т-ре заданное время и последующем быстром охлаждении. В результате З. с. свойства стали в сильной степени изменяются. Происходит образование мартенситной структуры (см. *Мартенсит*), к-рая характеризуется высокой твердостью и пониженной вязкостью. Закаленная сталь обычно подвергается отпуску для снятия внутренних напряжений и требующегося изменения структуры и свойств.

З. с. производится путем охлаждения нагретого до аустенитного состояния (см. *Аустенит*) металлического изделия в холодной или горячей воде, масле, в расплавленных соли или металле. З. с. с охлаждением в спокойном или движущемся воздухе наз. воздушной закалкой или нормализацией.

Опасность получения трещин или значительного коробления изделий заставляет прибегать к специальным методам З. с. К последним относится изотермическая З. с., к-рая заключается в быстром переохлаждении нагретой до аустенитного состояния стали погружением в соляную ванну, имеющую т-ру 250—300°, выдержке при этой т-ре и выдаче изделия на воздух или путем длительной выдержки при т-ре 550—600° (прерванная закалка). При указанных т-рах превращение аустенита в мартенсит идет совместно с процессом отпуска и гл. обр. поэтому сталь получает меньше внутренних (остаточных) напряжений.

В последнее время широкое применение получили методы поверхностной З. с. с помощью индукционного нагрева токами высокой и промышленной частоты, а также др. виды поверхностного упрочнения металлических изделий (см. *Поверхностная термическая обработка*).

В результате закалки обычной стали повышаются ее твердость, предел прочности и предел текучести и снижаются удлинение и вязкость. При З. с., имеющей аустенитовую структуру, напр. стали с 18% Cr и 8% Ni, происходит ее умягчение и повышение пластических свойств.

Основоположниками учения о З. с. являются русские ученые П. П. Аносов (1797—1851), раскрывший природу булатной стали, и Д. К. Чернов (1839—1921), установивший критические точки аллотропических превращений в стали. Д. К. Чернов — создатель современного представления о теории процессов З. с. и ее отпуска. Одним из продолжателей работ Д. К. Чернова был советский ученый С. С. Штейнберг (1872—1940), изучивший кинетику превращений переохлажденного аустенита и давший теоретические основы современной практики З. с. Советская школа металловедов создала капитальные труды по З. с.

ЗАКАЛОЧНАЯ ЖИДКОСТЬ — среда, обеспечивающая энергичное охлаждение стальных деталей ниже т-ры 300°. Для закалки стали применяются гл. обр. вода, минеральные и растительные масла и значительно реже водные растворы минеральных солей и коллоидальные водные растворы, а также расплавленные металлы (напр., свинец). Охлаждающая способность З. ж. при 650—550° д. б. возможно большей, чтобы обеспечить нормальную закалку, а при 300—100° возможно меньшей, чтобы уменьшить внутренние напряжения и предупредить образование закалочных трещин. Последнее оказывается возможным осуществить благодаря существованию у З. ж. точки начала замедления, выявленной советским исследователем С. А. Казеевым.

Практически наиболее часто применяются следующие З. ж.: вода при т-ре 15—20°, 8—10% водный раствор каустической соды ($NaOH$) и 10% водный раствор поваренной соли ($NaCl$) при т-ре 15—20°, масла (веретенное 3 и машинное Л) при т-ре 20—60°. При изотермической закалке в качестве З. ж. применяются расплавленные соли и едкие щелочи, напр. едкий натр при светлой закалке. См. также *Закалка стали.*

ЗАКАЛОЧНАЯ МАШИНА — устройство для механизации закалки стальных деталей. Простейшими З. м. являются закалочные баки с циркуляцией и охлаждением закалочной жидкости и конвейерными установками для выдачи охлажденных деталей. В закалочных прессах нагретая деталь зажимается в матрицах и погружается в охлаждающую жидкость; эти прессы применяются для шестерен, дисков, плит, рессорных листов и других деталей. З. м. с вращательным движением изделий применяются для закалки валов и иных цилиндрических деталей; нагретые детали закладываются между вращающимися роликами и охлаждаются погружением в бак. Применение З. м. этих типов ослабляет коробление деталей, повышает производительность труда и облегчает его.

ЗАКАЛОЧНЫЕ ТРЕЩИНЫ — порок металлического изделия, получающийся при закалке в результате чрезвычайно скорого или неравномерного охлаждения изделий во время закалки.

ЗАКАТКА — соединение частей из тонкого листового металла совместным загибом их краев. Применяется, напр., в жестянобаночном пр-ве. Выполняется обычно на закатных автоматических станках роликами.

ЗАКИСЬ — см. *Окисел.*

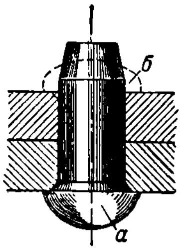
ЗАКЛАДКА ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА — заполнение выработанного пространства, образующегося в недрах земли в результате выемки полезного ископаемого, каким-либо закладочным материалом, чаще всего пустой породой. Закладочный материал д. б. безопасным в пожарном отношении, не содержать веществ, способных разлагаться, давать возможно меньшую усадку, легко транспортироваться и обеспечивать возможно малую себестоимость работ.

ЗАКЛАДОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины, служащие в горном деле для *закладки выработанного пространства.* При разработке месторождений полезных ископаемых закладочный материал (измельченная порода) забрасывается в выработанное пространство со скоростью, достаточной для полета на расстояние 8—10 *м* и своего уплотнения.

Различают З. м. для механической и пневматической закладки. З. м. для механической закладки осуществляют забрасывание материала в выработанное пространство с помощью рабочего органа машины. Наиболее совершенные метательные З. м. имеют изогнутую ленту (ленточно-барабанного типа). В этих машинах движущаяся с большой скоростью бесконечная резиновая лента огибает рабочий барабан, опираясь на реборды и образуя полость, в к-рую подается из воронки материал. Материал на коротком изогнутом участке ленты, прижимаясь к ней центробежной силой, приобретает большую скорость и забрасывается в выработанное пространство.

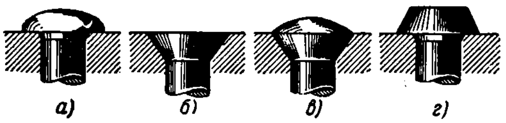
З. м. при пневматической закладке служит питателем, назначение к-рого обеспечить равномерную подачу закладочного материала в трубопровод, по к-рому он транспортируется и забрасывается в выработанное пространство сжатым воздухом. Давление воздуха в рабочем трубопроводе — до 3,5 *ат*.

Механические и пневматические З. м. получают широкое распространение в горных районах СССР, где условия залегания и характер месторождений полезных ископаемых вызывают необходимость применять системы разработки с полной закладкой выработанного пространства. Производительность З. м. составляет 30—60 $м^3$/*час* и более.



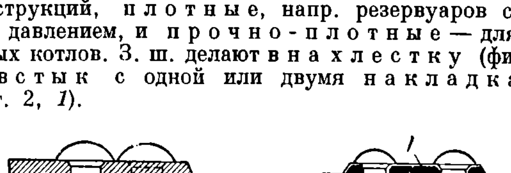
Фиг. 1. Заклепка.

ЗАКЛЕПКА — цилиндрический стержень с двумя головками (фиг. 1), служащий для неразъемного соединения деталей или частей сооружения при помощи *заклепочного шва*. До постановки на место З. имеет одну закладную головку *а*; другая — замыкающая *б* образуется в процессе *клепки*. По форме различают головки (фиг. 2): полукруглые *а*, потайные *б*, полупотайные *в*, конические *г* и пр. Изготовляются З. для стальных сооружений из мягкой стали.



Фиг. 2. Разновидности заклепочных головок.

ЗАКЛЕПОЧНЫЙ ШОВ — неразъемное соединение, образуемое посредством ряда *заклепок*. По назначению различают З. ш. прочные, напр. металлических конструкций, плотные, напр. резервуаров с малым давлением, и прочно-плотные — для паровых котлов. З. ш. делают внахлестку (фиг. 1) и встык с одной или двумя накладками (фиг. 2, *1*).



Фиг. 1. Фиг. 2.

Два первых типа наз. односрезными, третий — двусрезным, по числу работающих на срезывание сечений заклепки. По числу рядов заклепок в каждом из основных листов шва различают З. ш. однорядные (фиг. 2), двухрядные (фиг. 1) и т. д. Для придания З. ш. плотности его подвергают *чеканке* или *обварке*.

З. ш. в прошлом широко применялся при изготовлении мостов и иных стальных конструкций, в судостроении, самолетостроении и др. отраслях.

Благодаря успехам в СССР электрической и др. видов сварки металлов как более прогрессивного и экономичного метода получения неразъемных соединений клепка и З. ш. почти повсеместно вытеснены сваркой и сварочными швами.

ЗАКЛИНИВАНИЕ КОЛЕС (юз) — вредное явление, при к-ром колеса вагона или локомотива не вращаются, несмотря на движение поезда. Это происходит вследствие того, что тормозная сила превышает силу сцепления колеса с рельсом из-за неисправности тормозов и неправильного их применения. З. к. уменьшает общую тормозную силу поезда, приводит к выбоинам в колесах и разрушению рельсов. На ж.-д. транспорте успешно осуществляются мероприятия по борьбе с З. к.

ЗАКЛИНИВАНИЕ МЕХАНИЗМА — явление, наблюдающееся в неправильно спроектированных конструкциях и заключающееся в том, что сила, передаваемая ведущим звеном (см. *Механизм*) ведомому звену, не в состоянии привести последнее в движение. З. м. объясняется тем, что сила проходит внутри «области трения». См. *Угол трения*.

ЗАКОВКА — см. *Вытяжка*.

ЗАКОЛ — отколовшийся в результате образования трещин кусок породы, нависший в кровле *горной выработки*. Для предупреждения несчастных случаев при выпадении З. кровля должна внимательно осматриваться до начала работы в забое и после пр-ва взрывания. Рабочий при помощи длинного лома обрушает нависшие куски породы, называемые «нависями».

ЗАКОМЕЛИСТОСТЬ, комлеватость, — порок древесины, значительное и резкое утолщение комля по сравнению с остальной частью ствола.

В круглых сортиментах измеряется разностью диам. комля и сечения, расположенного на 1 *м* выше комлевого отреза. Выражается в *см*.

ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ — см. *Тяготение всемирное*.

ЗАКОН ДЕЙСТВИЯ МАСС — см. *Равновесие химическое*.

ЗАКОН ПОСТОЯНСТВА СОСТАВА — один из основных законов химии, гласящий: состав определенного хим. вещества не зависит от способа его получения. Напр., хлористый натрий (поваренная соль) $NaCl$, полученный действием едкого натра $NaOH$ на соляную кислоту HCl или непосредственным соединением натрия с хлором, содержит в обоих случаях 39,3% натрия и 60,7% хлора.

Академик С. И. Вавилов считал, что закон сохранения материи, открытый Ломоносовым, по праву может носить название закона Ломоносова. С. И. Вавилов при этом подчеркивал, что закон сохранения Ломоносова распространяется на материю при ее понимании в ленинском диалектическом философском значении.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ — основной закон современного естествознания. *Энергия*, являющаяся мерой движения материи, имеет следующие основные разновидности: энергия механическая, электрическая, тепловая, химическая, лучистая, магнитная, атомная. Каждая из них может превращаться друг в друга, причем в совершенно определенных соотношениях, и при этом общее к-во энергии остается неизменным.

З. с. и п. э. был сформулирован еще М. В. Ломоносовым, к-рый писал: «...так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте;... Сей всеобщий естественный закон порстирается и в самые правила движения, ибо тело, движущее своею силою другое, столько же оныя у себя теряет, сколько сообщает другому, которое от него движение получает» (М. В. Ломоносов, Избранные философские произведения, 1950, стр. 341). В первой половине XIX в. ученые ряда стран установили эквивалентность мер различных физ. форм движения.

ЗАКОНТУРНОЕ ЗАВОДНЕНИЕ — нагнетание воды в законтурную зону нефтяной залежи через специальные нагнетательные скважины с целью поддержания давления в залежи и сохранения пластовой энергии. Нагнетательные скважины при З. з. располагаются за внешним контуром нефтеносности в водяной части залежи и охватывают залежь со всех сторон. Количество нагнетаемой в пласт воды д. б. по возможности более объема отбираемой из пласта продукции (нефть, газ и вода). При этих условиях процесс З. з. будет наиболее эффективным. Вода, предназначаемая для закачки в пласт, не должна содержать механических примесей и не должна выделять осадков при изменении давления, т-ры и среды при нагнетании.

Весь комплекс сооружений по нагнетанию воды в пласт состоит из системы нагнетательных скважин, водопроводной сети, насосных станций, установки для очистки воды, водяных емкостей и водозаборных сооружений.

Регулировкой процесса З. з. достигается равномерное продвижение контура воды от периферии к центру залежи при сохранении в ней более или менее постоянного давления. Это позволяет ускорять процесс разработки залежи с большей эффективностью.

ЗАКРАХМАЛИВАНИЕ (крахмаление) — нанесение апрета на ткань при ее отделке для изменения веса, плотности и вида товара. В качестве составов для З. применяются крахмалы, *декстрины*, *глицерин*, масла, жиры, мыло и др.

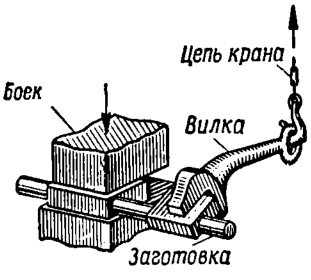
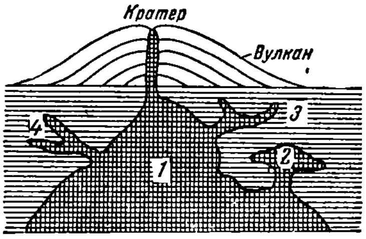


Схема закручивания краном.

ЗАКРУЧИВАНИЕ — операция свободной ковки, состоящая в поворачивании части зажатой заготовки на заданный угол вокруг ее продольной оси при помощи в и л к и, вращаемой вручную или краном (фиг.). Применяется при отковке изделий с коленами или выступами, расположенными в разных плоскостях.

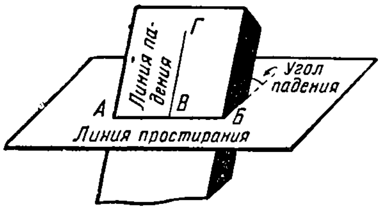
ЗАКРЫТАЯ ФОРСУНКА — см. *Форсунка*.

ЗАЛЕГАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД — форма массы горных пород и их положение по отношению к вмещающим породам. Осадочные породы залегают обычно пластами или слоями сравнительно небольшой мощности и значительного протяжения. Поэтому они наз. также п л а с т о в ы м и или с л о и с т ы м и. Для магматических пород характерно залегание в виде потоков, покровов, куполов, жил, даек, штоков, батолитов и лакколитов. П о т о к является застывшей массой изверженной породы, спускающейся от центра извержения. При крутых пересеченных склонах потоки узки и неглубоки, при пологих — широки и глубоки. П о к р о в в отличие от потока имеет длину и ширину почти одинаковые. К у п о л является изолированным выходом изверженных горных пород колоколообразной или конической формы. Ж и л о й является трещина в земной коре, заполненная минеральным веществом. Д а й к о й наз. значительной мощности правильная вертикальная жила, заполненная изверженной породой. Ш т о к и представляют неправильной формы массы глубинной магматической породы с сильно колеблющимися размерами. Небольшие штоки наз. г н е з д а м и. При горообразовании создаются удобные условия для проникновения магмы в толщу осадочных и метаморфических пород. Такие громадные скопления магмы, занимающие обширные площади и расширяющиеся в глубину, наз. б а т о л и т а м и. Иногда образуются значительно меньшие внедрения часто караваеобразной формы, к-рые наз. л а к к о л и т а м и. Внедряясь между слоями осадочных пород, лакколиты приподнимают последние. В отличие от батолитов лакколиты не уходят вглубь расширяясь, а имеют только как бы корень — ту заполненную магмой трещину, по к-рой она поднималась. На фиг. 1 показаны: *1* — батолит, *2* — лакколит, *3* — дайки, *4* — лежачая жила.



Фиг. 1.

На фиг. 2 даны элементы залегания, определяющие положение в пространстве пластов, жил, линз и др. Различают три основных элемента З. г. п.: простирание, падение и мощность.

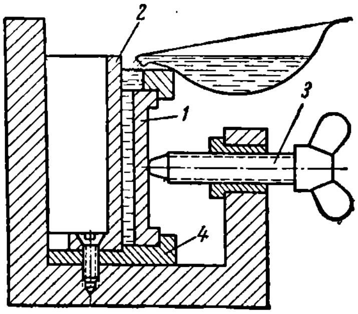


Фиг. 2.

П р о с т и р а н и е м наз. протяжение залежи в длину, п а д е н и е м — величина угла наклона залежи к горизонту. Направление, обратное падению, наз. в о с с т а н и е м; угол между линией падения и горизонтальной плоскостью наз. у г л о м п а д е н и я. В зависимости от угла падения залежи разделяются на п о л о г о п а д а ю щ и е (от 0 до 30°), н а к л о н н ы е (30—45°) и к р у т о п а д а ю щ и е (45—90°). М о щ н о с т ь ю наз. толщина залежи по линии, перпендикулярной к ее кровле и подошве. Мощность жил часто непостоянна и изменяется на коротких расстояниях.

ЗАЛИВКА ПОДШИПНИКОВ — операция покрытия рабочих поверхностей подшипников и их вкладышей слоем *антифрикционного сплава*. Осуществляется З. п. заливкой металла в пространство между телом вкладыша *1* (фиг.) и металлическим полуцилиндром *2*. Зажимной винт *3* фиксирует положение тела вкладыша, опирающегося на поддон *4*. Наиболее производительным способом З. п. является заливка, выполняемая на спе-

циальных установках под давлением или центробежным способом. Сталебаббитная лента для тонкостенных *вкладышей* производится со скоростью до 5 *м/мин* на непрерывно действующих машинах, выполняющих заливку металлом и мех. обработку ленты.



ЗАЛОЖЕНИЕ — проекция отрезка прямой на местности на горизонтальную плоскость.

ЗАМАЗКИ — пластические тестообразные составы, прочно пристающие к поверхностям твердых тел и быстро затвердевающие. Оконная З. состоит из смеси мела и олифы; глицерино-свинцовая — из глета и глицерина. З. служат также хлорокись цинка и хлорокись магния (цемент Сореля).

ЗАМАСЛИВАНИЕ — придание волокнистым материалам большой гибкости, гладкости для предохранения их от повреждений при дальнейшей обработке, в особенности на чесальных машинах. Замасливают шерсть, хлопок, вигоневые смески путем пропитывания их жирами или маслами. Под З. часто понимается производимое в тех же целях увлажнение волокна различными водными эмульсиями, в состав к-рых входят мыло, масла.

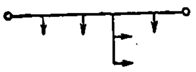
ЗАМЕДЛЕННАЯ КИНОСЪЕМКА — киносъемка с частотой, меньшей стандартной, т. е. меньшей 24 кадров в секунду. Применяется в специальных случаях, когда заснятое движение требуется показать на экране в ускоренном темпе.

ЗАМЕНИТЕЛИ КОЖИ — см. *Искусственная кожа.*

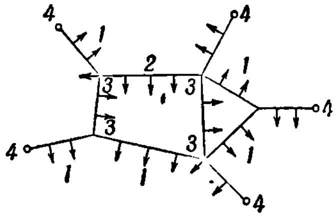
ЗАМЕРЗАНИЕ РАСТВОРОВ — см. *Криоскопия.*

ЗАМИРАНИЕ (фединг) — ослабление радиоприема, а иногда и полное его прекращение, вызываемое изменениями электрического состояния среды между приемной и передающей станциями при работе пространственным лучом. Часто З. носят периодический характер с периодом от долей секунды до нескольких минут. Наиболее сильные З. наблюдаются при восходе и заходе солнца. З. особенно сильно сказываются при работе на промежуточных и коротких волнах. См. *Длина волны.*

ЗАМКНУТЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ — сети, получающие электроэнергию от нескольких источников питания (трансформаторных пунктов, подстанций или электростанций), работающих параллельно. Простейшим видом З. э. с. является линия с двусторонним питанием (фиг. 1). Более сложные З. э. с. имеют многостороннее питание и один или несколько узлов, т. е. точек, где соединяется несколько линий замкнутой сети. На фиг. 2 дан пример З. э. с. с многосторонним питанием, где *1* (стрелки) — нагрузки, *2* — линии, *3* — узлы и *4* — питательные пункты. Преимущество З. э. с. по сравнению с разомкнутыми — более надежное питание потребителей. В З. э. с. высокого напряжения бесперебойность электроснабжения достигается путем селективной защиты. Применением сетевых автоматов обратной мощности достигается автоматическое отключение трансформатора в случае аварии в сети высокого напряжения и обратное включение при исправлении повреждения. См. *АПВ.*



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ЗАМОК — **1.** Центральный клиновидный камень арки (перемычки). Часто отмечается грубооколотой поверхностью или орнаментируется.

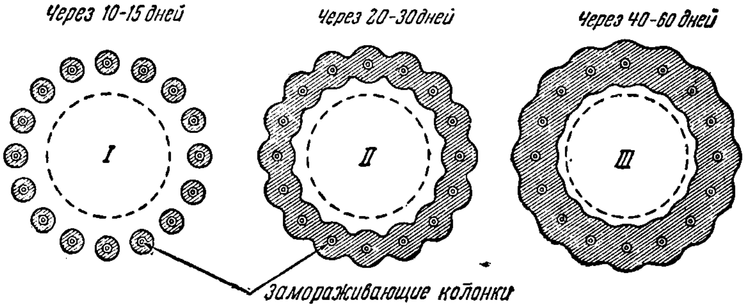
2. Устройство для запирания помещений или вместилищ. З. делаются съемными или закрепленными; последние бывают врезные, накладные и встроенные.

3. Приспособление, препятствующее самоотвинчиванию гаек и других резьбовых соединений.

4. Специальное соединение двух элементов деревянной конструкции.

5. Устройство, обеспечивающее стыкование подвижных элементов механизма или сооружения.

ЗАМОРАЖИВАНИЕ ГРУНТОВ — создание прочного ограждения из льда или сцементированных льдом грунтов, препятствующего проникновению грунтовых вод к месту работ — проходке шахт, сооружению туннелей, доков, шлюзов и др. На фиг. изображены последовательные стадии замораживания грунта для образования ограждения. Для создания такого ограждения, в к-ром лед является цементирующим веществом, предварительно по контуру выработки бурят скважины на расстоянии 1—2 *м* и на глубину достижения прочных пород. В скважины опускают замораживающие колонки из двойных труб для циркуляции в них рассола низкой т-ры, обычно из солей хлористого кальция. Подача и отвод рассола совершаются через распределительный и сборный коллекторы, расположенные в кольцевой галерее-форшахте. Поддержание низкой т-ры рассола (около —25°С) достигается работой *холодильных машин* замораживающей станции. При циркуляции рассола вокруг каждой колонки постепенно намерзает водоносный грунт в виде цилиндра, к-рый смерзается с цилиндрами мерзлого грунта смежных колонок. Через несколько месяцев получается ограждение со средней



Последовательные стадии замораживания грунта для образования ограждения.

т-рой его —10° и толщиной около 3 *м*. Затем производятся проходка и крепление выработки. После этого надобность в работе холодильных машин отпадает и замороженный грунт постепенно оттаивает.

Для замораживания плывунов, насыщенных солями, необходима т-ра рассола около — 40° и ниже.

ЗАМША — кожа жирового дубления. В качестве дубильных материалов в пр-ве З. применяются жиры, богатые непредельными жирными кислотами и способные при окислении химически связываться с волокнами голья. Наилучшим жиром является тресковая ворвань или рыбий жир. Особенностью пр-ва З. является удаление ее лицевого слоя для наиболее полного и равномерного проникновения жира. После дубления избыток окисленного жира удаляют прессованием и обработкой раствором соды. Из полученных щелочных эмульсий подкислением серной кислотой выделяется окисленный жир, к-рый вместе с отработанной ворванью образует ценный продукт, называемый *дегрой* и применяемый для жирования кож.

З. отличается большой мягкостью, тягучестью, устойчивостью к действию холодной и горячей воды. При намокании и последующем высушивании не теряет своей мягкости, поэтому она способна к мытью. Отличается большой пористостью (уд. в. 0,3—0,42). Применяется в качестве одежной, перчаточной, галантерейной кожи, в небольшом к-ве — для верха изящной обуви в комбинации с др. видами кож, а также как фильтрационный материал для бензина, протирки оптических стекол и др. Лучшего качества З. получается из шкур оленя.

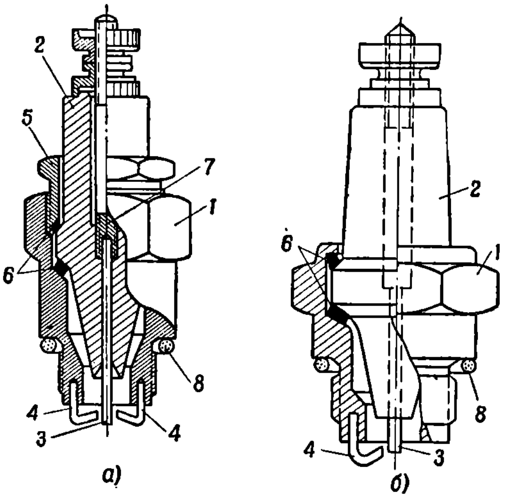
ЗАМЫКАНИЕ (на землю) — случайно возникшее соединение с землей какого-нибудь провода, машины или аппарата, нормально изолированного. Это замыкание часто является *коротким замыканием* со всеми его последствиями.

ЗАНЕВОЛИВАНИЕ — операция изготовления пружин для повышения несущей способности их. Состоит в длительном (6—48 час.) нагружении силой, вызывающей появление первых пластических деформаций.

ЗАНУЛЕНИЕ — постоянное соединение корпуса защищаемого элемента электрооборудования с нулевым проводом. З. употребляется в сетях низкого напряжения трехфазного тока, имеющих заземленную нулевую точку вторичной обмотки трансформатора и выведенный четвертый нулевой провод. З. имеет целью устранить появление опасного напряжения прикосновения при пробое изоляции на корпус, т. к. в этом случае по нулевому проводу потечет ток, к-рый приведет в действие аппарат защиты на соответствующей фазе и отсоединит поврежденный участок сети от источника питания. Если в момент повреждения изоляции человек прикоснется к этому участку сети, то он при надежно осуществленном занулении и небольшом сопротивлении рабочего *заземления* (не свыше 2 *ом*) не пострадает.

ЗАПАЗДЫВАНИЕ ЗАКРЫТИЯ КЛАПАНА — см. *Диаграмма фаз газораспределения.*

ЗАПАЛЬНАЯ СВЕЧА — прибор зажигания для получения разряда высокого напряжения в виде искры, воспламеняющей рабочую смесь внутри цилиндра газового или карбюраторного двигателя внутреннего сгорания. По конструкции различают разборные (*а*) и неразборные (*б*) З. с. (фиг.). З. с. состоит из корпуса *1* и сердечника-изолятора *2*, внутри к-рого помещен центральный электрод *3*. Корпус З. с. имеет боковые электроды *4*. В разборной свече сердечник-изолятор при отворачивании ниппеля *5* м. б. вынут из корпуса, в неразборной свече сердечник наглухо завальцован. Корпус свечи стальной, имеет в нижней части резьбу для ввертывания в цилиндр или головку двигателя; для герметичности служит уплотняющая прокладка *8*; верхняя часть корпуса шестигранная для заворачивания ключом. Сердечник-изолятор должен выдерживать высокую т-ру, не теряя своих изоляционных свойств. В качестве мате-



риала для изоляторов применяют керамическую массу или слюду. Изолятор в средней части имеет буртик, с помощью к-рого он зажимается в корпусе; между буртиком и корпусом ставятся медные прокладки *6*. Электроды свечи выполняют из никеля с присадкой марганца. Центральный электрод вставляется в стальной штифт *7*, к к-рому присоединяется провод высокого напряжения от *распределителя*. Искровой промежуток между электродами 0,5—1 *мм*.

ЗАПАЛЬНЫЙ ШАР — см. *Калоризатор.*

ЗАПАНЬ — пловучее сооружение в конечных пунктах лесосплава для задержки, сортировки и сплотки леса, сплавляемого м о л е м (россыпью). З. состоит из ряда связанных шарнирами звеньев, конструируемых из бревен, реже — деревянных ферм простейшей конструкции. Концы З. закрепляются, причем д. б. обеспечена возможность вертикальных перемещений при колебаниях уровня воды. В водоприемных устройствах гидростанций иногда вместо ледозащитной стенки применяют пловучие ограждающие устройства в виде З. для направления *шуги*, льда и др. плавающих предметов к определенным отверстиям плотин.

ЗАПАРИВАНИЕ — способ обработки волокна, напр. З. коконов перед размоткой их, З. утка для предупреждения петляния нити, З. крученой нити после крутки для закрепления крутки, З. напечатанной или окрашенной ткани с целью образования или упрочения окраски. З. производится путем выдержки обрабатываемого продукта во влажной атмосфере при высокой температуре.

ЗАПАРНИК — см. *Машины для подготовки и переработки кормов.*

ЗАПАС ПЛОВУЧЕСТИ — отделенный водонепроницаемыми переборками объем части корпуса судна, расположенной выше нормальной грузовой в а т е р л и н и и (см. *Теоретический чертеж судна*). Наличие З. п. содействует безопасности плавания судна. Необходимый З. п. в зависимости от условий плавания, типа и класса

судна устанавливается правилами Морского регистра СССР.

ЗАПАС ПРОЧНОСТИ — отношение предельной (разрушающей) нагрузки или напряжения к действительной (расчетной) нагрузке или напряжению. Назначается на основании данных длительного опыта и наблюдения за поведением конструкций в эксплуатации, с тем чтобы обеспечить заведомо надежную работу конструкций. Величина З. п. зависит от рода конструкции, ее долговечности и ответственности, достоверности назначения расчетной нагрузки, точности расчетного метода и др. З. п. в разных случаях имеет значения от 1,25 до 15 и даже выше.

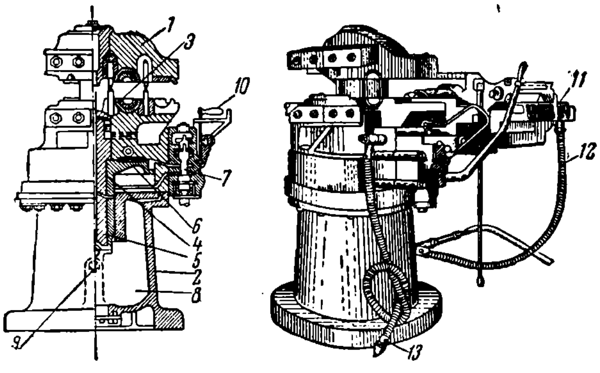
ЗАПАС УСТОЙЧИВОСТИ — см. *Продольный изгиб.*

ЗАПАСНЫЙ РЕЗЕРВУАР — стальной сварной резервуар объемом от 30 до 78 *л*, устанавливаемый на каждой единице подвижного состава, оборудованной автоматическим воздушным тормозом. З. р. служит для накопления запаса сжатого воздуха из магистрали, который во время торможения поступает в тормозной цилиндр и производит давление на поршень.

ЗАПРАВКА — кузнечная обработка бурового долота, предшествующая наварке твердыми сплавами и имеющая целью придать режущей части долота требуемые размеры и форму.

ЗАПРАВКА БУРОВ — операция, заключающаяся в том, что головка и хвостовик *бура*, приведенные нагревом в пластическое (мягкое) состояние, подвергаются поковке, в результате к-рой им придается требуемая форма. З. б. производится машинным способом с помощью пневматических бурозаправочных станков, представляющих собой своеобразные ковочные машины.

Бурозаправочный станок (фиг.) состоит из двух основных частей: молота *1* и нижней



пустотелой станины *2*, имеющей наковальню, на к-рой закрепляют нижние половины матрицы *3*, нож и калибровочный штамп. На нижней поверхности молота *1* прикрепляют верхние половины этих инструментов. В верхней части станины перемещается поршень *4*, укрепленный на штоке *5* вертикального молота *1*. Подъем поршня, а с ним и молота производится сжатым воздухом, поступающим в резервуар *6* станины через золотниковую коробку *7* из резервуара *8* через отверстие *9*. Управление молотом производится ручкой *10*. После придания боковой части головки бура необходимой формы ее зажимают в матрицах вертикальным молотом и включают горизонтальный молот *11*, сжатый воздух к к-рому поступает по шлангу *12*. Ударник этого молота наносит удары по набойнику со штампом, образуя перья в торце головки. Очистка головки от окалины производится сжатым воздухом, поступающим по шлангу *13*. Управление станком производится посредством одной рукоятки. Производительность такого станка 70—100 буров в час. Расход сжатого воздуха 3,5—5 $м^3$/*мин* при давлении 6—7 *ат*.

ЗАПРЕССОВКА — операция соединения деталей путем вдавливания прессом одной детали в отверстие другой. З. применяют при сборке соединений, имеющих *посадку* с гарантированным натягом. З. выполняется при помощи *гидравлических прессов, кривошипных прессов, реечных прессов* и пр.

ЗАПРУДА — **1.** Поперечная З. — стенка из каменной, фашинной или габионной кладки, преграждающая в определенных местах русло горных потоков и служащая для их регулирования (уменьшение скоростей течения, продольного уклона).

2. Донная З. — ряд невысоких донных порогов, отклоняющих струи потока от дна и служащих для борьбы с местными размывами и углублением русла *водотоков*.

ЗАРЯД — определенное количество взрывчатого вещества, предназначенное для метательного, осколочного или фугасного действия. З. различаются на боевые, вышибные, разрывные и подрывные. Боевой З. изготовляется из бездымного пороха, помещаемого в гильзу артвыстрела или в зарядную камору орудия, и служит для метания снаряда при выстреле с определенной начальной скоростью. Вышибной З. изготовляется из дымного пороха, идет на снаряжение зажигательных, осветительных, агитационных артснарядов и шрапнелей. Разрывной З. изготовляется из тротила, гексогена, тэна и др. бризантных взрывчатых веществ; предназначается для снаряжения мин, артснарядов, гранат, авиабомб, торпед и др. снарядов осколочного и фугасного действия. Подрывной З. — бризантное взрывчатое вещество в форме прямоугольных подрывных шашек и фугасов, служащих для осуществления подрывных работ.

ЗАРЯД ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ (q) — количество электричества, находящегося на том или ином теле.

З. э. характеризуется величиной силы, действующей на тело, обладающее этим зарядом, и возникающей при перемещении тела в электрическом поле. З. э. измеряется в *кулонах* (в практических единицах).

ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА — накопление электрическим аккумулятором электроэнергии при питании его постоянным током от какого-либо источника (генератора, вращающегося преобразователя, выпрямителя); сопровождается химическим взаимодействием между электродами и электролитом, в результате чего в свинцовых аккумуляторах, наиболее распространенных, к концу З. а. на положительной пластине образуется перекись свинца (PbO_2), а на отрицательной — губчатый свинец (Pb), причем возрастает плотность электролита (серной кислоты); э.д.с. свинцового аккумулятора при включении на З. а. возрастает сразу до 2,1 *в*, а затем медленно до 2,2÷2,3 *в*, после чего быстро до 2,5÷2,7 *в*. Признаком конца З. а. служит «кипение» аккумулятора — выделение пузырьков водорода. Зарядка аккумулятора должна производиться при определенной силе тока.

ЗАРЯДКА ТОРМОЗА — наполнение сжатым воздухом воздушной магистрали, запасных резервуаров и дополнительных камер (воздухораспределителей и кранов машиниста) тормозов для приведения их в готовое к торможению состояние.

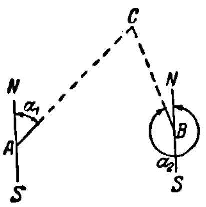
ЗАРЯДНЫЙ ТОК — **1.** Ток, возникающий при приключении какого-либо проводника к одному полюсу источника электрической энергии или при приключении

конденсатора к обоим полюсам его; т. к. проводник (или обкладка конденсатора) должен приобрести потенциал соответствующего полюса, то при приключении должно произойти нек-рое перераспределение заряда, к-рое и создает З. т. Продолжительность зарядки зависит от сопротивления проводника и его емкости, возрастая вместе с ними; обычно бывает весьма кратковременным. При включении конденсатора под переменное напряжение З. т. становится периодическим и не затухает с течением времени. В линиях высокого напряжения, обладающих при большой длине значительной емкостью, З. т. достигает значений одного порядка с рабочим током линии, на к-рый он накладывается при работе линии.

2. Предельный ток, допускаемый при *зарядке аккумулятора*, зависящий от площади его пластин.

ЗАСЕКА — фортификационное противопехотное *заграждение*, образованное срубленными деревьями, уложенными вершинами в сторону противника одно около другого или крест-накрест.

Для устройства засек деревья очищаются от тонких ветвей, прикрепляются в земле забитыми кольями или рогульками, а их толстые ветви заостряются. З. бывают м е с т н ы е, создаваемые непосредственно на лесном участке (см. *Завал*), либо п е р е н о с н ы е, размещаемые на открытых участках с доставкой лесных материалов к месту их устройства.

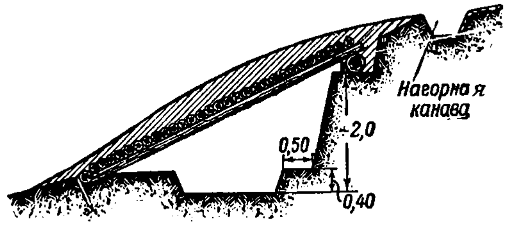


Засечка.

ЗАСЕЧКА (прямая засечка) — способ определения на местности положения третьей точки C, если известно на местности и на плане положение двух точек A и B. Для этого *буссоль* устанавливается в точках A и B (фиг.) и определяется в них азимут или *румб* направления на точку C (углы α_1 и α_2). Проведя на бумаге прямые AC и BC из данных точек A и B под измеренными азимутами или румбами, получим в пересечении этих прямых положение точки C. Положение точки C на плане можно также определить, поместив буссоль на местности в точке C и измерив обратные азимуты или румбы линий CA и CB. Этот способ наз. о б р а т н о й з а с е ч к о й.

З. может быть исполнена угломерным инструментом, если измерить в точках A и B углы BAC и ABC и затем построить их при концах линии AB на плане. З. может быть исполнена графически на мензуле, если на ней имеется линия AB. Ориентировав мензулу в точке A по линии AB, визировать через A на C, а затем перенести мензулу в B и, ориентировав ее по BA, визировать через B на C. В пересечении получится точка C.

ЗАСЛОН— легкое полевое *фортификационное сооружение* (фиг.), применяемое в качестве укрытия для



войск и защищающее их от осколков снарядов, мин, а также от непогоды. З. чаще всего устраиваются на обратных скатах местности и перекрываются односкатным легким покрытием. З. могут устраиваться также для укрытия лошадей, средств транспорта и т. п.

ЗАСЛОН СЛАНЦЕВЫЙ — устанавливаемое в горных выработках устройство, состоящее из ряда полок, засыпанных инертной пылью и противодействующее распространению взрыва от воспламенения угольной пыли. При толчке от взрыва полки З. с. опрокидываются и сланцевая пыль, расположенная на полке заслона, образует облако, к-рое охлаждает пламя и препятствует дальнейшему распространению взрыва.

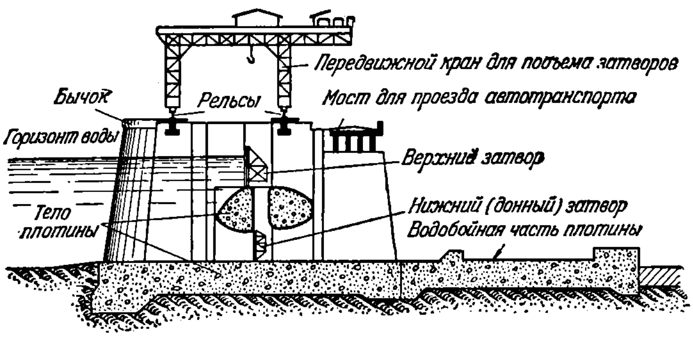
ЗАСЛОНКА ДРОССЕЛЬНАЯ — приспособление, при помощи к-рого можно изменять сечение канала и тем самым регулировать к-во проходящих по каналу газа или жидкости. З. д. делаются поворотными, укрепленными на оси, и скользящими, перемещающимися по направляющим. В последнем случае З. д. часто наз. ш и б е р о м.

ЗАСМОЛОК — порок древесины, вызванный механическим повреждением растущего дерева, вследствие чего окружающая древесина обильно пропитывается смолой.

ЗАСТУДНЕВАНИЕ — процесс образования студня. З. может быть либо изотермическим, либо с понижением т-ры. З. вызывается действием электролитов, влиянием времени при стоянии, охлаждением нагретого *золя*, напр. растворов желатины, крахмала. Золь застудневает от прибавления электролитов. См. *Желатинизация*.

ЗАТВОР — **1.** Подвижная металлическая, деревянная, реже железобетонная конструкция в виде щита, перекрывающая отверстие гидротехнического сооружения, имеющая назначением регулировать пропуск через него воды и воспринимать соответствующую водяную нагрузку.

З. устраиваются для закрывания отверстий разборчатых *плотин*, *водосбросов* и *водоспусков* водоудержатель-



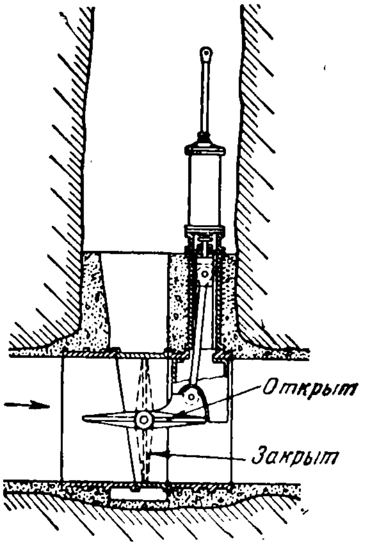
Фиг. 1.

ных плотин, водозаборов, каналов и трубопроводов, галерей судоходных шлюзов и *плотоходов*. З. служат также для регулирования горизонта верхнего *бьефа*, сброса, льда, *шуги*, наносов и различных плавающих тел в нижний бьеф.

По характеру работы и назначению З. может быть в виде: а) в е р х н е й п о д в и ж н о й ч а с т и плотины, служащей для регулирования горизонта (фиг. 1); б) в п у с к н о г о щ и т а, служащего для прекращения доступа воды, напр. к *водяным турбинам*, в водоприемник и др. (фиг. 2); в) ш а н д о р н о г о щита упрощенной конструкции, применяемой при ремонте основных рабочих З.

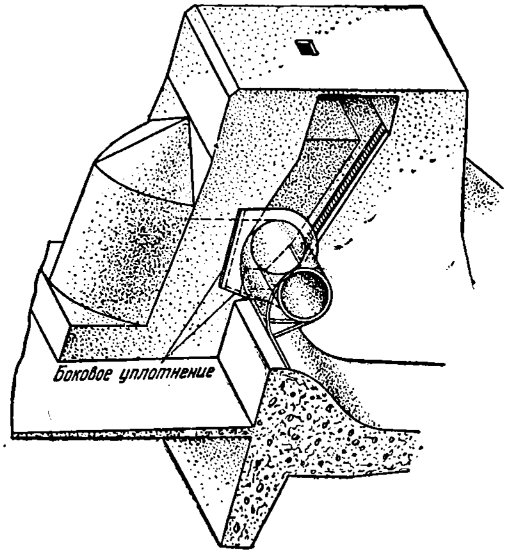
По конструкции различают З.: 1) п л о с к и е, передвигающиеся в пазах (скользящие, колесные, катко-

вые); 2) **вальцовые** в виде клепаных металлических цилиндров, перегораживающих отверстие водосливной плотины, поднимаемых лебедкой по наклонным направляющим зубчатым рейкам, уложенным в устоях (быках)



Фиг. 2.

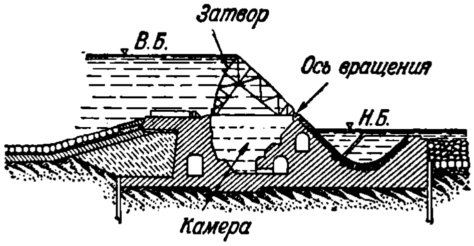
плотины (фиг. 3); 3) **секторные**, выгнутые по дуге круга и вращающиеся вокруг оси; З. при открывании опускается в камеру-нишу или поднимается над водой (фиг. 4); 4) **сегментные**, поддерживаемые двумя радиальными подкосными фермами, вращающимися во-



Фиг. 3.

круг горизонтальной оси; 5) **разборчатые**, удаляемые из пролета плотины для пропуска воды и укладываемые на берегу; 6) **пловучие** в виде заграждения, подводимого наплаву для закрытия проемов, напр. отверстий всасывающих труб, турбин и др.; 7) **дроссельные**, применяемые при закрытии напорных трубопроводов (фиг. 2).

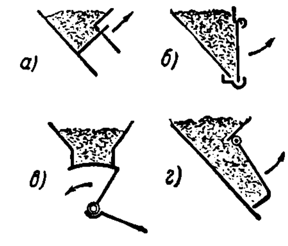
2. Приспособление, перекрывающее какое-либо отверстие в целях прекращения или регулирования подачи жидкости, пара, газа или сыпучих материалов, проходящих через данное отверстие. В зависимости от конструкции З. наз. задвижкой, шибером, клапаном, краном и т. д. З. для сыпучих и кусковых материалов в *бункерах*



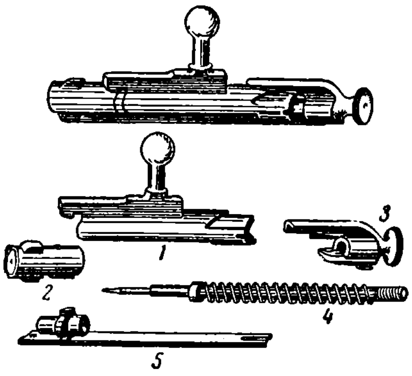
Фиг. 4.

делают в форме задвижки *а* (фиг. 5), клапана *б*, сектора *в*, пальцев *г* и др.

3. Часть огнестрельного оружия, служащая для досылания *патрона унитарного* (гильзы) в патронник, запирания канала *ствола*; пр-ва выстрела и выбрасывания гильзы после выстрела. З. *винтовки* (фиг. 6) состоит из: стебля затвора *1* с рукояткой, боевой личинки *2* с выбрасывателем, *курка 3*, ударника с бойком и боевой пружиной *4*, соединительной планки *5*. З. *артиллерийского орудия* имеет механизмы: 1) запирающий, с помощью к-рого прочно запирается казенная часть орудия; 2) ударный, производящий воспламенение капсюля-воспламенителя; 3) выбрасывающий—для выбрасывания гильзы; 4) предохранительный — для предохранения от случайного, неожиданного выстрела. По конструкции



Фиг. 5.



Фиг. 6.

З. орудий разделяются на клиновые и поршневые. З. ручного *пулемета* Дегтярева (ДП) состоит из остова, ударника, двух боевых упоров и выбрасывателя; остов служит для соединения всех частей затвора; ударник—для разбивания *капсюля*; боевые упоры — для удержания затвора при запирании канала ствола; выбрасыватель — для извлечения гильз из патронника.

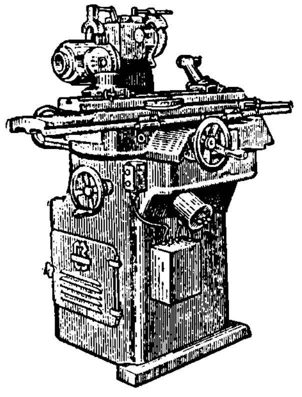
ЗАТЕСКА — порок древесины, плоская рана, нанесенная топором или другим режущим инструментом, захватывающая кроме коры также и поверхностные слои древесины.

ЗАТОН — речной залив, защищенный своим положением или искусственными сооружениями от ледохода и пригодный для зимней стоянки речных судов. Обычно З. является также ремонтной базой и имеет соответствующие сооружения и оборудование.

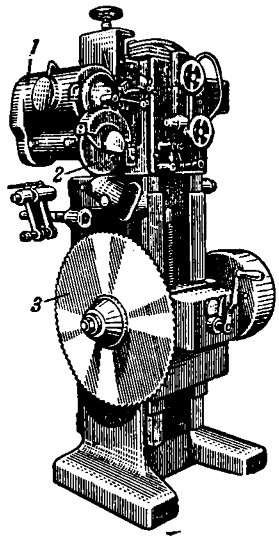
ЗАТОР ЛЕДЯНОЙ — нагромождение льдин на мелком или узком месте реки, выше искусственных или гидротехнических сооружений во время вскрытия реки. Горизонт воды выше З. л. сильно поднимается, и при его внезапном прорыве скопившиеся массы воды и льда, устремляясь со значительной скоростью к сооружениям, могут привести к их разрушению. Скопления наносного, преимущественно донного льда и *шуги* в период ледостава, образующие подпор воды, называют ледяным затором.

ЗАТОЧКА ИНСТРУМЕНТА — снабжение режущего инструмента острой режущей кромкой или восстановление ее после затупления. З. и. выполняется преимущественно посредством абразивов на *заточных станках* и *точилах* или вручную посредством *брусков шлифовальных*, *оселков* и *доводочных паст*. Весьма эффективна разработанная акад. И. В. Гребенщиковым химико-механическая З. и., оснащенного пластинками из твердых сплавов. От своевременной и правильной З. и. в значительной мере зависят производительность и качество мех. обработки изделий и расход режущего инструмента. Основным показателем высококачественной З. и. является точное соблюдение геометрических параметров режущих граней при требуемом качестве их поверхностей.

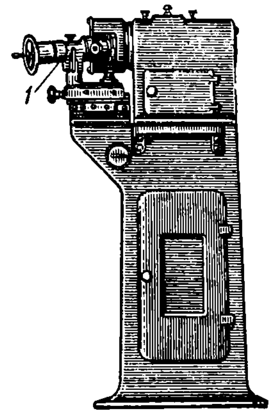
ЗАТОЧНОЙ СТАНОК — специальный шлифовальный станок для заточки инструмента различных типов. Универсальные З. с. (фиг. 1) предназначены для заточки почти всех главных типов режущих инструментов. В основном станок подобен универсальному круглошлифовальному станку и отличается от него большим к-вом приспособлений для установки затачиваемых изделий. Заточку резцов производят на *точилах* и особых З. с. с поворотным столом или головкой для обеспечения точной установки резца под требуемыми углами. З. с. для ленточных и дисковых пил (фиг. 2) делаются с автоматическим рабочим циклом. Шлифовальная бабка с двигателем *1* и абразивным диском *2* совершает вертикальное переменно-возвратное перемещение перехода на следующий зуб затачиваемой пилы *3*, к-рая одновременно поворачивается на один или два зуба. З. с. для спиральных сверл (фиг. 3) отличаются наличием сверлодержателя *1*, перемещаемого при работе вручную или автоматически с целью получения правильной и симметричной заточки обеих режущих кромок сверла. З. с. для червячных фрез *1* (фиг. 4) характеризуются конструкцией передней бабки *2*, к-рая должна выполнять деление на зуб фрезы и поворот при продольном перемещении стола *3* для получения требуемого наклона канавок фрезы. Шлифовальная бабка *4* этих З. с. снабжена устройством для установки круга *5* под требуемым углом. В зависимости от размеров обслуживаемого инструментального хозяйства применяют более или менее автоматизированные З. с.



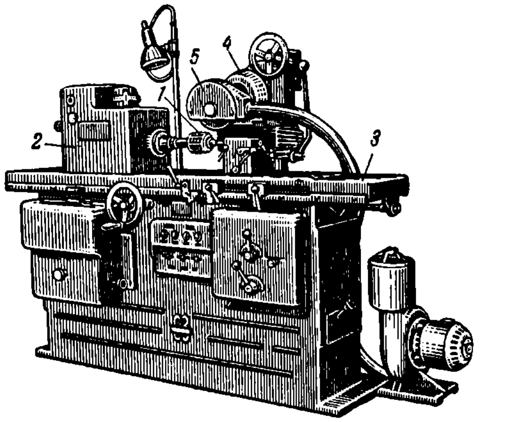
Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

ЗАТУХАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО КОНТУРА — постепенное уменьшение амплитуды тока (напряжения) при собственных колебаниях контура. З. к. к. вызывается потерями энергии на активном сопротивлении контура, с увеличением к-рого оно возрастает (см. *Колебательный контур*). При вынужденных колебаниях с постоянной амплитудой тока потери в контуре компенсируются источником колебаний.

ЗАТУХАНИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ — ослабление тока вдоль линии, вызываемое несовершенством изоляции проводов, их активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью между проводами. Под величиной З. л. с., обозначаемой буквой b, понимается натуральный логарифм отношения токов в начале (I_0) и в конце (I) линии. З. л. с. на протяжении 1 *км* линии наз. километрическим и обозначается греческой буквой β. Если l — длина линии в *км*, то $b = \beta l = \ln \frac{I_0}{I}$.

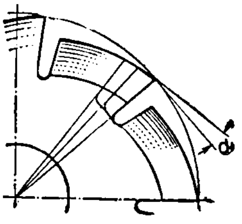
З.л.с. выражается в единицах, называемых **неперами**. Из приведенной ф-лы следует, что $\frac{I_0}{I} = e^{\beta l} = e^b$, где e — основание натуральных логарифмов ($e = 2,7$). Если $b = 1$ неперу, то $\frac{I_0}{I} \approx 2,7$, т. е. непер представляет собой такое З. л. с., при к-ром ток в конце линии в 2,7 раза меньше тока в начале ее.

Для получения удовлетворительной слышимости З. л. с. не д. б. более 3,3 непера. Оно увеличивается с увеличением активного сопротивления и емкости линии и с уменьшением ее индуктивности.

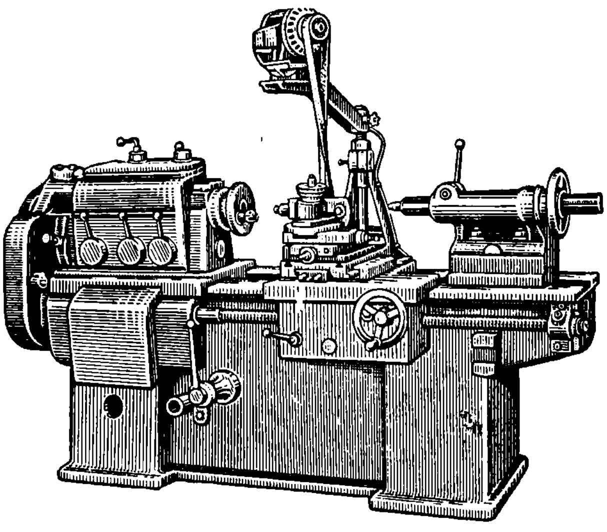
ЗАТУХАЮЩИЕ КОЛЕБАНИЯ — *колебания*, амплитуда к-рых с течением времени уменьшается, что обусловлено наличием потерь энергии в колебательной (диссипативной) системе. Затухание колебаний в механической системе обусловлено наличием трения, в электрической системе — омического сопротивления и т. д.

Затухание колебаний характеризуется декрементом затухания и коэф. затухания. См. *Декремент затухания*.

ЗАТЫЛОВКА — операция изготовления многолезвийного металлорежущего инструмента (фрез, метчиков и т. п.), состоящая в срезании задней грани режущих зубьев с целью получения положительного угла резания (см. *Геометрия инструмента*). На фиг. 1 изображена часть затылованной фрезы. Задние грани зубьев затылованного инструмента обычно бывают образованы по архимедовой спирали, чем обеспечивается неизменность заднего угла α (фиг. 1) и профиля режущей кромки при дальнейших переточках, выполняемых только по передней плоской грани зуба. Это особенно важно



Фиг. 1.



Фиг. 2.

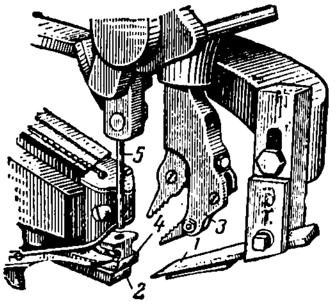
для точного профилированного инструмента, напр. профильных и червячных фрез, метчиков и пр. Выполняется З. на **затыловочных** токарных станках (фиг. 2), снабженных приспособлением, сообщающим резцу дополнительное радиальное перемещение, необходимое для З.

ЗАТЯЖКА — **1.** В горном креплении — защитный настил из горбылей или досок для предохранения от вывалов породы из кровли или стенок *горной выработки*. З. служит также элементом крепи, работающим на изгиб.

2. В строительном и мостовом деле—балка или стальной стержень, связывающие части конструкции — стены, стропильные ноги, противолежащие стороны *арки* или *свода* и т. п., подверженные действию сил горизонтального распора.

ЗАТЯЖНАЯ КРОМКА — нижний край заготовки обуви (см. *Обувное производство*), загибаемой через грань колодки и прикрепляемой к стельке.

ЗАТЯЖНАЯ МАШИНА — машина обувного пр-ва, служащая для затягивания заготовки и прикрепления гвоздями ее края к стельке (см. *Обувное производство*).



Основными рабочими органами З. м. являются патрон и клещи (фиг.).

К стелечному упору *1* прижимается колодка с обтянутой заготовкой (см. *Обтяжная машина*). Боковой упор *2* ограничивает положение изделия. Клещи *3* захватывают последовательно края заготовки, вытягивают их вверх и перегибают на колодку. Патрон *4*, выдвигаясь вперед, выносит гвоздь, формуя и удерживая при этом затянутый участок заготовки. Молоток *5*, опускаясь через отверстие патрона, забивает гвоздь через затяжную кромку в стельку.

Машина снабжена автоматической подачей гвоздей и ножевым аппаратом, надрезающим при затяжке в носочной части кромку заготовки во избежание больших складок (при заготовке из толстой кожи).

Имеются затяжно-скобочные машины, прикрепляющие заготовку к губе стельки скобками, изготовленными машиной из проволоки.

ЗАУСЕНЕЦ — **1. Грат, облой,** избыточный металл, выдавливаемый при горячей штамповке через зазор между штампами или в специальную канавку для З. в чистовых ручьях штампов. Удаляются обрезкой в обрезных *штампах*.

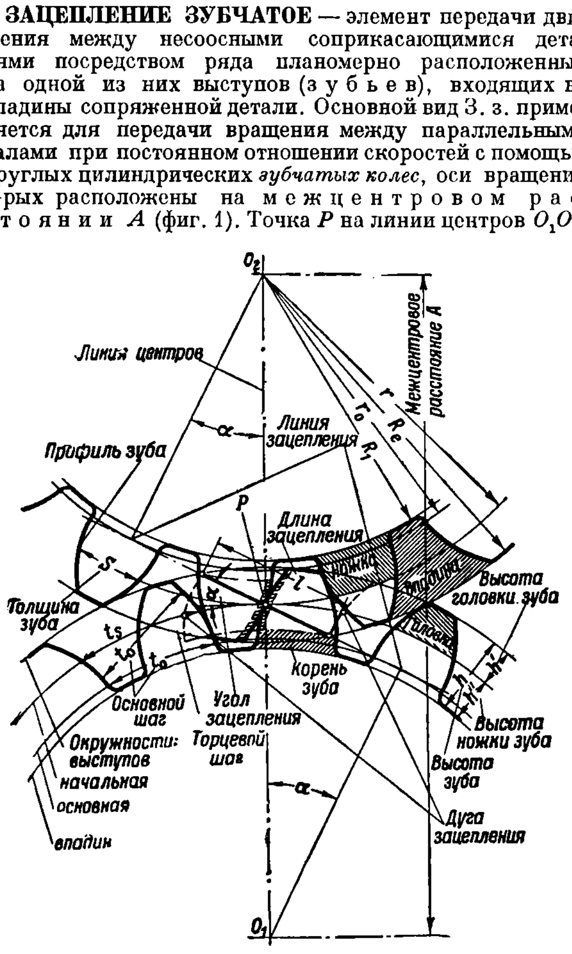
2. Рубчик или выступ на поверхности литых деталей, получающийся при литье в результате неплотностей форм или несовпадения знаков. Удаляется при *очистке литья*.

3. Мелкие неровности на выступающих углах в месте выхода инструмента при обработке металлов резанием. Удаляются зачисткой абразивами или режущими инструментами.

ЗАХВАТ — см. *Грузозахватные устройства*.

ЗАХВАТКА — одна из частей, на к-рые делится фронт строительных работ по каждому конструктивному элементу с целью повышения производительности труда путем специализации отдельных процессов. Так, напр., при кирпичной кладке целесообразно применение трехзахватной системы, при к-рой на первой трети фронта кладки производится установка *подмостей*, на второй трети — заготовка материалов, на третьей — собственно кладка.

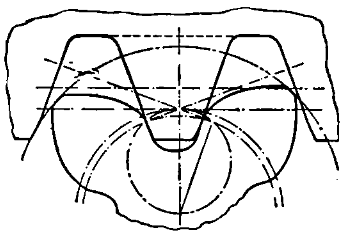
ЗАЦЕПЛЕНИЕ ЗУБЧАТОЕ — элемент передачи движения между несоосными соприкасающимися деталями посредством ряда планомерно расположенных на одной из них выступов (з у б ь е в), входящих во впадины сопряженной детали. Основной вид З. з. применяется для передачи вращения между параллельными валами при постоянном отношении скоростей с помощью круглых цилиндрических *зубчатых колес*, оси вращения к-рых расположены на м е ж ц е н т р о в о м р а с с т о я н и и A (фиг. 1). Точка P на линии центров O_1O_2,



Фиг. 1.

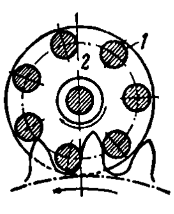
расстояния к-рой до этих центров обратно пропорциональны угловым скоростям колес, наз. п о л ю с о м З. з., а проходящие через него две окружности с центрами в O_1 и O_2 — н а ч а л ь н ы м и о к р у ж н о с т я м и. При вращении зубчатых колес с правильным З. з. эти окружности катятся одна по другой без скольжения (условие постоянства передаточного отношения); при этом д у г и з а ц е п л е н и я обеих начальных окружностей д. б. равны. Для выполнения этого условия рабочие п р о ф и л и зубьев д. б. очерчены по определенной кривой: обычно по эвольвенте круга — э в о л ь в е н т н о е З. з., редко, напр. в часовых зубчатых колесах, по дугам циклоид — ц и к л о и д а л ь н о е З. з. При эвольвентном З. з. точка касания зубьев сопряженных колес при вращении перемещается по прямой л и н и и з а ц е п л е н и я, составляющей с общей касательной начальных окружностей у г о л з а ц е п л е н и я α. Касание происходит на части линии зацепления длиной l, называемой д л и н о й з а ц е п л е н и я. Окружности с центрами O_1 и O_2, касающиеся линии зацепления, являются о с н о в н ы м и о к р у ж н о с т я м и эвольвент, по к-рым очерчены профили зубьев соответствующих колес. Расстояние по д е л и т е л ь н о й о к р у ж н о с т и между одинаковыми сторонами соседних зубьев наз. торцевым ш а г о м З. з. t_s. Обычно шаг выражают числом, кратным π; величина $m_s = \frac{t_s}{\pi}$ наз. м о д у л е м З. з. и измеряется в *мм*; величины модулей стандартизованы. Иногда вместо модуля применяют понятие д и а м е т р а л ь н ы й п и т ч p, к-рый равен числу зубьев, приходящихся на 1 дюйм диаметра делительной окружности $\left(p = \frac{25{,}4}{m}\right)$. Кроме указанных, на фиг. 1 даны следующие обозначения элементов З. з.: радиус начальной окружности r, основной r_0, о к р у ж н о с т и в ы с т у п о в R_e, о к р у ж н о с т и в п а д и н R_i, т о л щ и н а з у б а по дуге делительной окружности s, шаг по основной окружности — о с н о в н о й ш а г — t_0, полная в ы с о т а зуба h, разделяемая на высоту г о л о в к и h' и высоту н о ж к и h''; нерабочая часть ножки наз. к о р н е м з у б а.

В н о р м а л ь н о м эвольвентном З. з. (фиг. 1) делительная окружность совпадает с начальной. При увеличении до бесконечности диаметра одного из сопряженных колес с нормальным З. з. его начальная окружность превращается в прямую, а колесо — в н о р м а л ь н у ю р е й к у (фиг. 2); при эвольвентном З. з. ее зубья имеют в основной части прямолинейный профиль. С целью увеличения прочности и износоустойчивости зубчатых колес, особенно при малых числах зубьев, применяют к о р р е к ц и ю З. з., заключающуюся в изменении нек-рых элементов нормального З. з., а именно смещение рабочего участка линии зацепления (в ы с о т н а я к о р р е к ц и я), иногда в соединении с изменением угла зацепления (у г л о в а я к о р р е к ц и я).

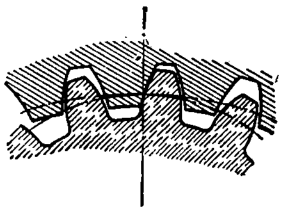


Фиг. 2.

В корригированных З. з. делительная окружность не совпадает с начальной, а при угловой коррекции делительные окружности сопряженных колес не касаются друг друга, вследствие чего межосевое расстояние не равно вычисленному для нормального З. з. Разновидностью циклоидального является ц е в о ч н о е З. з. (фиг. 3), применяемое, напр., в будильниках и часах-ходиках. Зубья одного из колес заменены параллельными оси стержнями — ц е в к а м и *1*, закрепленными между двумя дисками *2*. При в н е ш н е м З. з. (фиг. 1) оси колес лежат по разные стороны от полюса и зубья нарезаны на внешней стороне обода колеса, при в н у т р е н н е м З. з. (фиг. 4) зубья большего колеса расположены на внутренней стороне обода. Колеса с внутренним З. з. применяются редко: в планетарных передачах, редукторах и т. п.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

В конических зубчатых передачах применяют приближенное эвольвентное — **октоидное** З. з., получаемое при нарезании инструментом с прямолинейными режущими кромками. Кроме октоидного применяют др. типы З. з. (напр., полоидное), обусловленные формой зуборезного инструмента.

Ошибки З. з. сильно снижают эксплуатационные качества зубчатых передач: появляется шум и вибрации, увеличивается износ и др.

ЗАЧИСТКА — **1.** Совокупность операций по чистовой обработке поверхностей, предназначенных для гальванического покрытия металлами.

2. Удаление с изделия заусенцев и др. отходов. См. *Холодная штамповка*.

ЗАЩИТА ОКСИДНЫМИ ПЛЕНКАМИ (пассивирование металла) — получение на поверхности металлических изделий искусственным путем пленок (окислов металла) с целью улучшения внешнего вида и защиты поверхности от коррозии. Наличие в пленках пор, а также возможность повреждения пленок вызывают необходимость пропитки их при повышенной т-ре жировыми веществами. Оксидные пленки придают металлу окраску.

ЗАЩИТА ПРОТЕКТОРАМИ — защита от коррозии, при к-рой к защищаемому объекту присоединяется пластинка металла, обладающего в данной среде более низким электродным потенциалом. Тогда часть защищаемого объекта, находящаяся в электролите, сделается катодом и будет при определенных условиях защищена от коррозии. См. также *Протектор*.

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ — оборудование для защиты самого двигателя от повреждений при перегрузках и подобных аварийных режимах; защиты питающей сети при авариях двигателей; предохранения персонала или самой приводимой от двигателя машины или материала, перерабатываемого машиной. Все аппараты для З. э. делятся на: 1) аппараты для предупреждения «сверхтоков» или вообще аварийного режима и 2) аппараты для непосредственной З. э. К первой группе относятся **нулевые выключатели** или **минимальные автоматы**, отключающие двигатель от сети при значительном падении напряжения, чем предупреждаются опасной толчок тока при появлении напряжения и самопуск двигателя. Ко второй группе — простейший, но весьма несовершенный прибор — **плавкий предохранитель**. Лучше действуют автоматические выключатели или максимальные автоматы (см. *Выключатели электрические*), снабженные электромагнитными выключающими катушками или биметаллическими реле. Величина тока выключения устанавливается в пределах от 140 до 200% нормального рабочего тока двигателя.

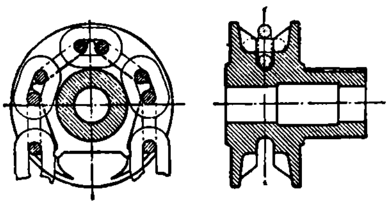
ЗАЩИТНАЯ ПЛЕНКА — пленка, образующаяся в процессе химической или электрохимической обработки и защищающая металл от действия коррозионной среды.

ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ МЕТАЛЛОВ — покрытие металлических изделий и деталей с целью: а) защиты металлов от коррозии; б) повышения износоустойчивости и жароупорности; в) получения красивой (декоративной) поверхности, поверхности, обладающей высокой отражательной способностью; г) защиты отдельных частей изделий от науглероживания при цементации и т. д.

Различают: покрытия металлов металлами (металлопокрытия), покрытия оксидными пленками (*пассивирование*), лакокрасочную защиту металлов, *эмалирование*, *гуммирование*, битумирование и т. д. Для получения хорошего З. п. м. нужно, чтобы на поверхности металла не было пороков.

Металлопокрытия отвечают всем назначениям З. п. м. Металлы в соприкосновении друг с другом при наличии жидкой среды образуют гальванопары, вызывающие коррозию, при к-рой один металл, являясь анодом, переходит в раствор и разрушается, а другой металл, служащий катодом, остается невредимым. Если железо покрыть цинком, то в случае коррозии цинк, разрушаясь, защищает железо. Способы покрытия металлом делятся на: а) **горячие** (окунание, погружение в расплавленную среду); б) *цементацию*, *алитирование* и др.; в) *металлизацию распылением;* г) электролитическое осаждение металлов (*гальваностегия*); д) пассивирование (*оксидирование*, *фосфатирование* и др.).

ЗВЁЗДОЧКА — стальное или чугунное колесо с гнездами для звеньев сварной, пластинчатой или шарнирной цепи на поверхности обода. На фиг. изображена



З. для сварной цепи. З. служит для передачи грузового или тягового усилия и применяется в *цепной передаче* и подъемно-транспортных машинах.

ЗВЕНО — см. *Кинематическая пара*, *Кинематическая цепь*, *Механизм*.

ЗВЕРОБОЙНОЕ СУДНО — паровое, моторное или парусное судно, оборудованное для добычи тюленей, китов, моржей и др. морского зверя.

ЗВУК — воспринимаемые ухом механические *волны* в упругих средах, твердых, жидких и газообразных, с частотами колебаний примерно от 16 до 20 000 *гц*. Так как обычно эти волны достигают уха через окружающий его воздух, то под З. понимают преимущественно упругие волны в воздухе, частоты к-рых лежат в указанных пределах. Волны с меньшими (инфразвуки) и бо́льшими (ультразвуки) частотами человеческим ухом не воспринимаются.

Звуки подразделяются на музыкальные З., или тоны, *шумы* и *импульсы звуковые*. **Музыкальными** З. наз. периодические звуковые волны с линейчатым спектром частот, т. е. волны с синусоидальными колебаниями—**чистый тон**, либо волны, представляющие собой **совокупность** нескольких чистых тонов. Чистый тон с наименьшей частотой наз. **основным**, остальные — *обертонами*. Качество музыкального звука характеризуется его *высотой тона*, *тембром* и *силой звука*. **Высота** З. определяется частотой основного тона: чем больше частота, тем выше З. (тенор, сопрано), и чем меньше частота, тем З. ниже (бас, контральто). **Тембр** З. зависит от количества частот и *амплитуд* обертонов. **Силой** З. наз. количество энергии, проносимое звуковой волной ежесекундно через площадку в 1 $см^2$, перпендикулярную к направлению распространения волны. Сила З. пропорциональна квадрату амплитуды колебаний частиц среды, а также квадрату амплитуды колебаний давления в звуковой волне. Обычно сила З. измеряется в *децибелах* (см. *Бел*).

Распространение З. происходит со скоростью, зависящей от упругости и плотности среды. Скорость З. в

воздухе при 15° С около 340 *м/сек*, в воде при 15° С — около 1500 *м/сек*.

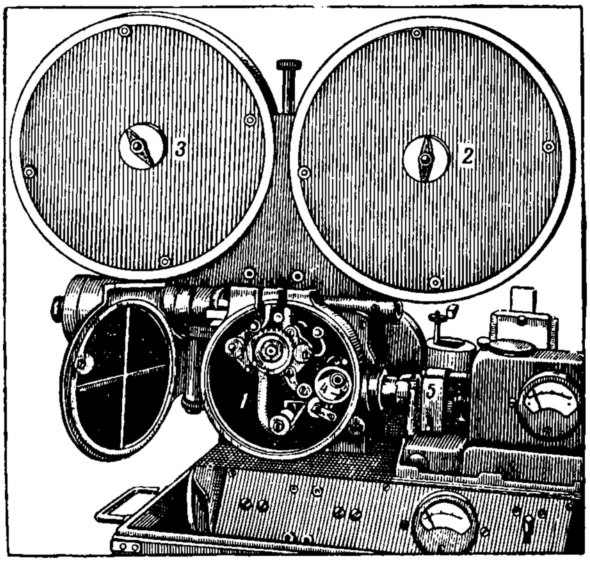
Встречая на своем пути преграду, звуковая волна испытывает отражение — *эхо*, причем углы падения и отражения З. равны между собой и лежат в одной плоскости. При переходе из одной среды в другую, напр. из воды в воздух или из слоя теплого воздуха в слой холодного воздуха, происходит преломление или *рефракция* звуковой волны, причем синусы углов падения и преломления относятся между собой, как скорости З. в соответствующих средах. Если на пути звуковой волны имеется препятствие, размеры к-рого сравнимы с *длиной волны*, то происходит диффракция, т. е. частичное огибание этого препятствия звуковой волной. Поэтому за препятствием не получается звуковой тени. Напр., З., раздавшийся перед домом, слышен и позади дома. При прохождении З. через любую среду, а также при отражении З. происходит частичное поглощение энергии звуковых волн, вследствие чего З. ослабевает. Поглощение З. при отражении играет большую роль в акустике помещений.

ЗВУКОВАЯ ЧАСТОТА — см. *Низкая частота*.

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР — генератор звуковой частоты — *ламповый генератор* с самовозбуждением, генерирующий синусоидальные колебания низкой (звуковой) частоты.

З. г. является основным прибором при исследовании частотных характеристик радиостанций, устройств телефонной связи и пр. З. г. может быть также построен на принципе выделения *биений* двух самовозбуждающихся генераторов.

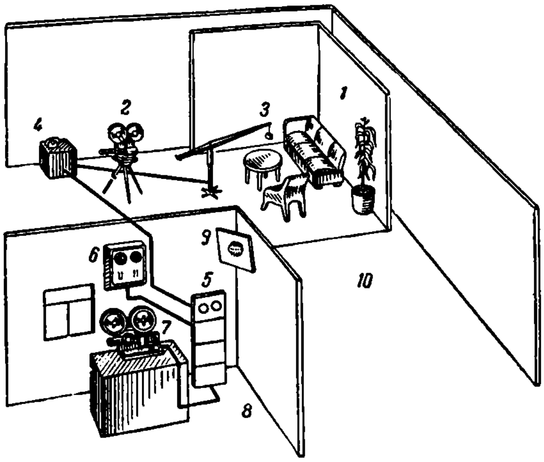
ЗВУКОЗАПИСЫВАЮЩИЙ АППАРАТ — аппарат, служащий для записи звуковых колебаний на граммпластинку (механическая запись), ферромагнитную ленту, кинопленку или на иной материал. В кинематогра-



фии применение имеют З. а. для оптической (фотографической) *звукозаписи* на кинопленку, а в последние годы широко используются аппараты для магнитной записи звука — *магнитофоны*.

В оптическом З. а. (фиг.) кинопленка *1* на пути из подающей кассеты *2* в приемную кассету *3* проходит через систему зубчатых барабанов и роликов и огибает гладкий барабан *4*, на к-ром происходит запись звука с помощью *модулятора света 5*. Специальный электродвигатель обеспечивает скорость перемещения кинопленки, точно такую же, как и кинопленки в *киносъемочном аппарате*, на к-ром одновременно с записью звука может производиться съемка изображения. Гладкий барабан *4* снабжен особым устройством, обеспечивающим строго равномерное движение продвигаемой им кинопленки, что необходимо для высокого качества записываемой *фонограммы*.

ЗВУКОЗАПИСЬ — процесс и результат записи с помощью *звукозаписывающего аппарата* — звуковых колебаний на каком-либо материале, напр. на граммофонной пластинке, кинопленке, ферромагнитной ленте, с целью последующего воспроизведения звука. Основные способы З.: механический (см. *Фонограф*), фотографический и магнитный.



При ф о т о г р а ф и ч е с к о й З. звуковые колебания тем или иным способом меняют яркость (или ширину) тонкого пучка света, к-рый вследствие этого оставляет на светочувствительном слое след переменной оптической плотности (или ширины). При м а г н и т н о й З. через переменное магнитное поле, создаваемое токами звуковой частоты с помощью м а г н и т н о й г о л о в к и з а п и с и, протягивается ферромагнитная лента, на к-рой и остается звуковой след.

В кинематографии применяется магнитная и фотографическая (оптическая) запись звука на ферромагнитную ленту и кинопленку, на к-рых звуковые колебания фиксируются в виде *фонограммы*.

На фиг. изображено расположение аппаратуры при синхронной съемке и оптической записи звука в условиях киностудии. Актер, находящийся на фоне декорации *1*, снимается *киносъемочным аппаратом 2*. Одновременно звуки голоса актера улавливаются микрофоном *3* и преобразовываются в электрические колебания, к-рые через контрольный пульт *4* поступают в усилитель *5*, получающий электрическое питание от распределительного щита *6*. Токи от усилителя идут к *модулятору света* (или к магнитной головке записи при магнитной звукозаписи) звукозаписывающего аппарата *7*. Звукозаписывающий аппарат и усилитель находятся в звукоаппаратной *8*, где располагается также контрольный громкоговоритель *9*, позволяющий технику, наблюдающему за записью звука, слушать то, что записывается в к и н о п а в и л ь о н е *10*. См. *Киноателье*.

ЗЕВ — отверстие, образуемое нитями основы в ткацком станке (см. *Ткачество*) при подъеме одной группы нитей и при опускании другой для прокидки через это отверстие *челнока* с уточной *шпулей*.

ЗЕГЕРА КОНУСЫ — см. *Пироскоп*.

ЗЕЕБЕКА ЭФФЕКТ — явление возникновения э. д. с. и соответственно тока в цепи, состоящей из разнородных металлов, места соединений к-рых находятся при различных т-рах (отсюда название: термо-э. д. с.).

Величина термо-э. д. с. зависит от рода веществ, составляющих цепь, и в небольших пределах ее можно считать пропорциональной разности т-р горячего и холодного «спаев». При большой разности т-р возможна, кроме отклонения от указанной линейной зависимости, даже инверсия, т. е. изменение знака термо-э. д. с. Значения термо-э. д. с. для разных металлов различны и имеют величину порядка нескольких микровольт на 1° С, напр. для пары константан — свинец 34,76, для пары висмут — свинец 74,42 *мкв*/°С.

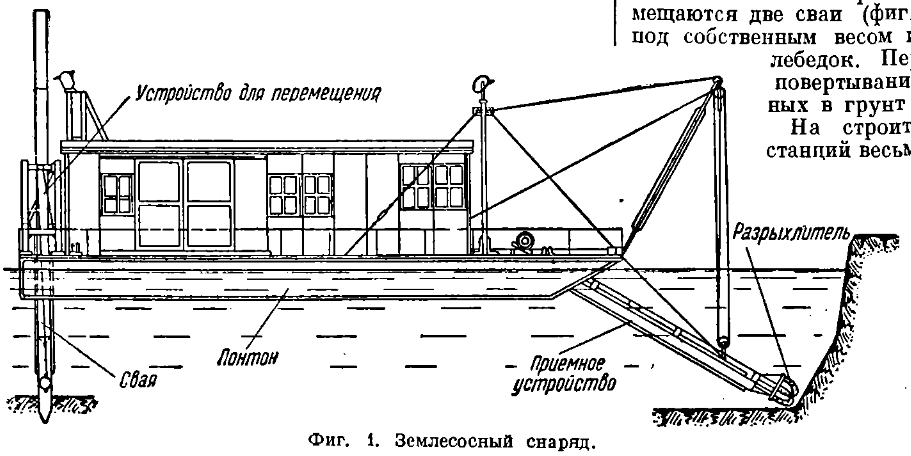
ЗЕЕМАНА ЭФФЕКТ — расщепление спектральных линий в магнитном поле. При простом или нормальном З. э. спектральная линия расщепляется на две в продольном поле и на три в поперечном поле. При сложном или аномальном З. э. происходит расщепление на большее число линий. В сильных магнитных полях аномальный З. э. превращается в нормальный.

ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ — один из основных сигнальных цветов, применяемых в сигнализации, связанной с движением поездов, дрезин и др. З. с. означает, что путь свободен и разрешает поезду или дрезине следовать с установленной скоростью. З. с. применяются в постоянных, переносных, ручных и поездных сигнальных устройствах и приборах.

ЗЕЛЕНЬ ШВЕЙНФУРТСКАЯ — см. *Мышьяк*.

ЗЕМЛЕСОС — см. *Землесосный снаряд*.

ЗЕМЛЕСОСНЫЙ СНАРЯД — плавучая землесосная установка для разрыхления, подъема и перемещения разжиженного грунта — пульпы, применяемая при морских и речных дноуглубительных работах, а также при возведении гидротехнических сооружений. З. с., применяемые для речных и морских *дноуглубительных работ*, самоходны или передвигаются путем буксировки.



Фиг. 1. Землесосный снаряд.

З. с. (фиг. 1) состоит из металлического понтона с установленными на нем землесосом, электродвигателем, приемным устройством, напорной частью и папильонажным приспособлением для перемещения снаряда во время работы. Приемное устройство предназначено для образования пульпы (гидромассы) и состоит из всасывающей трубы (сосуна) и разрыхлителя, укрепленного на раме, шарнирно соединенной с корпусом, что позволяет опускать разрыхлитель и сосун на нужную глубину (до 7 *м* и более) и поднимать их. Разрыхлитель состоит из вала с оголовком в виде фрезы, к-рая разрыхляет грунт, подаваемый далее к входному отверстию сосуна. В случае рыхлых грунтов, не требующих механического разрыхления, применяют З. с. без разрыхлителя с несколько уширенной в конце всасывающей трубой.

Напорная часть З. с. располагается на корме и состоит из стальных напорных труб, заканчивающихся уплотнительными соединениями с пульпопроводом. Плавучая часть пульпопровода — рефулер — собирается из звеньев (секций), поддерживаемых металлическими понтонами. Диам. рефулера делается 0,5—1 *м*, а его длина обычно составляет 300—500 *м*, превышая в отдельных случаях 1 *км*. Отдельные секции рефулера соединяются гибкими манжетами, позволяющими соседним секциям находиться по отношению друг к другу под углом до 20° в горизонтальной плоскости. Если свалка грунта производится не в воду, а на берег, то выкидной конец грунтопровода устанавливается на деревянных козлах, а выбрасываемая рефулером пульпа принимается в деревянный лоток или в случае напорного гидротранспорта в металлический или деревянный трубопровод.

Устройство для перемещения З. с., в зависимости от условий разработки грунтов, применяется в виде: 1) станового трасового или 2) свайного папильонажного устройства. В первом случае устройство используется для узких участков разработки (траншейный способ); перемещение З. с. производится при помощи установленных на корпусе снаряда лебедок и становых тросов с якорями. Во втором случае на корме З. с. в особых направляющих приспособлениях помещаются две сваи (фиг. 1), опускающиеся в грунт под собственным весом и поднимаемые при помощи лебедок. Перемещение З. с. происходит повертыванием вокруг одной из заглубленных в грунт свай.

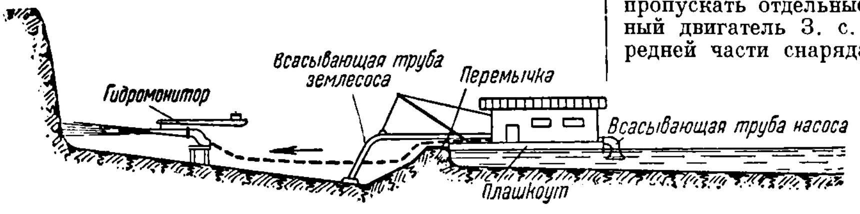
На строительстве гидроэлектрических станций весьма часто применяются плашкоутные З. с. в виде гидромониторно-землесосных установок, собранных на понтоне.

Плашкоут состоит из деревянного корпуса, на к-ром обычно монтируются насосы, питающие два установленных на его носу *гидромонитора*, и один землесос. Иногда гидромониторы снимаются с плашкоута, подключаясь гибкими шлангами к насосам, и работают вне его (фиг. 2). Перед передвижением снаряда гидромониторы разрабатывают впереди его траншею и размывают перемычку, в результате чего вода, поступившая во вновь выработанную траншею, позволяет З. с. передвигаться дальше по ней.

Значительная часть карьеров для намыва земляных сооружений верхневолжских ГЭС и канала имени Москвы была разработана плашкоутными З. с. По сравнению с многочерпаковыми землечерпалками З. с. имеют

большую остойчивость при меньших размерах корпуса и той же производительности.

Производительность З. с. зависит от устройства и состояния главной машины, от рода грунта и соотношения в гидромассе грунта и воды (составляющего обычно от 1 : 6 до 1 : 10).

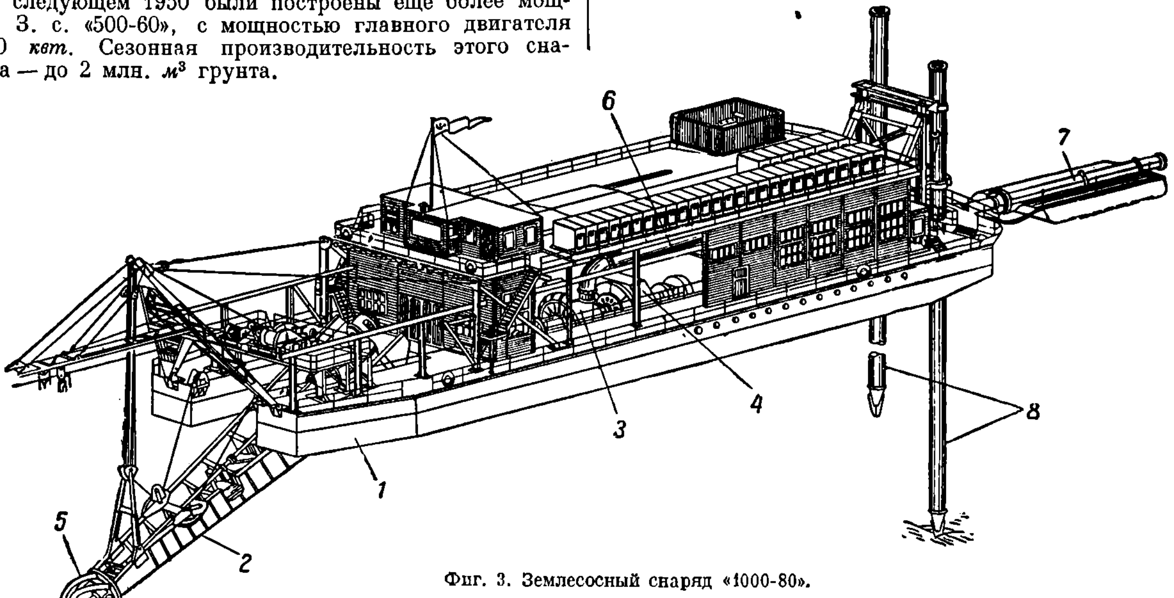


Фиг. 2. Схема работы плашкоутного землесосного снаряда.

Производительность отдельных З. с., применяемых в речном флоте, колеблется от 250 до 800 $м^3$/*час*, и у особо мощных низконапорных З. с. до 1500 $м^3$/*час* грунта; у морских З. с. она достигает 2500 $м^3$/*час* грунта.

В СССР в послевоенный период проведена огромная работа по созданию мощных и производительных З. с. Сначала был построен З. с. «300-40» производительностью 300 $м^3$/*час* грунта, с напором 40 *м* и мощностью мотора землесоса 870 *квт*. Весной 1949 на строительстве Цымлянского гидроузла работали два таких З. с.

В следующем 1950 были построены еще более мощные З. с. «500-60», с мощностью главного двигателя 2440 *квт*. Сезонная производительность этого снаряда — до 2 млн. $м^3$ грунта.



Фиг. 3. Землесосный снаряд «1000-80».

На опыте эксплуатации З. с. «300-40» и «500-60» в 1951 были построены два первых З. с. «1000-80». Это — весьма мощный высоконапорный З. с. (фиг. 3). Его часовая производительность — 1000 $м^3$ грунта, а развиваемый напор 80 *м*. Он подает грунт без перекачивающих станций на расстояние до 4 *км*. Глубина выемки грунта ниже горизонта воды на 15 *м*.

Все основное и вспомогательное оборудование этого снаряда смонтировано на металлическом понтоне *1*, имеющем длину 45 *м*, ширину 12,2 *м* и высоту борта 2,85 *м*. В передней части корпуса находится прорезь, в к-рой помещается всасывающее устройство *2*. Главный агрегат З. с. состоит из землесоса *3* и электродвигателя *4*. Рабочее колесо З. с. в отличие от рабочих колес насосов, предназначенных для перекачивания чистой воды, имеет каналы больших сечений и может пропускать отдельные камни диам. до 350 *мм*. Главный двигатель З. с. имеет мощность 4400 *квт*. В передней части снаряда установлена рама разрыхлителя, на конце к-рой помещается фреза *5*. Напорный грунтопровод *6* З. с. соединяется с плавучим грунтопроводом *7* шарниром, благодаря к-рому плавучий пульпопровод можно отвести от З. с. в любом направлении. Рабочие перемещения З. с. осуществляются при помощи специальных свай *8* и двух папильонажных лебедок.

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ — подземные толчки и колебания почвы, возникающие вследствие нарушения равновесия в глубине земной коры. Различают обвальные, вулканические и тектонические З.

Обвальные З. происходят от падения кровли естественных пустот, образовавшихся в верхних частях земной коры в связи с вымыванием легко растворимых горных пород. Вулканические З. вызваны вулканическими процессами, в частности взрывами газов, выделяющихся из лавы. З. тектонические обусловлены внезапным смещением горных пород при горообразовательных процессах и приурочены к складчатым зонам; они являются наиболее разрушительными. Моретрясения — те же З., но очаги их находятся под дном моря или океана. Область первоначального нарушения равновесия в толще земной коры наз. очагом или гипоцентром З. Очаги З. бывают на различной глубине, которая колеблется в пределах до 30 *км*. Точка земной поверхности, расположенная прямо над гипоцентром, т. е. лежа-

щая на прямой, соединяющей центр Земли с гипоцентром, наз. эпицентром З. В области эпицентра наблюдаются самые сильные сотрясения почвы. Разрушительное действие З. проявляется в трещинах почвы, сдвигах пластов, но сильнее всего в обвалах зданий. Для регистрации З. строятся сейсмические станции.

При строительстве зданий в районах З. принимаются специальные меры для ослабления действия сотрясения почвы на здания. См. *Сейсмограф.*

ЗЕМЛЕЧЕРПАТЕЛЬНЫЙ СНАРЯД—род *землесосного снаряда*, рабочими органами к-рого являются: 1) один *черпак* с откидным дном — штанговый снаряд, 2) *грейфер* — грейферный снаряд и 3) ряд черпаков, сидящих на подвижной многозвенной цепи,— многочерпаковый снаряд. За исключением плавучего корпуса, З. с. первого типа подобны *экскаватору* с обратной лопатой, второго — поворотному стреловому *грузоподъемному крану* на гусеничном ходу, третьего — многоковшовому экскаватору. З. с. применяются преимущественно для удаления тех грунтов, к-рые неудобно удалять в виде пульпы *землесосами.* Удаление грунта, вынутого З. с., совершается укладыванием на берег снарядами первого и второго типов, отвозкой грунтовозными шаландами или в смеси с водой рефулированием и транспортировкой по наклонным желобам. В СССР строятся шаландово-рефулерные З. с. производительностью 120 *м³/час*, а также мощные снаряды до 250 *м³/час.* З. с. этого типа приводятся в действие двумя паровыми машинами тройного расширения по 375 *л. с.*; все механизмы снаряда, за исключением рефулерного насоса, электрифицированы; глубина черпания 7 *м*, емкость одного черпака 400 *л*. Команда размещена в каютах снаряда.

ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО — основание *верхнего строения пути*, включающее не только полосу опоры верхнего строения, но также откосы, *кюветы*, водоотводные канавы, резервы, *кавальеры* и специальные дренажные устройства. Ширина З. п. по верху однопутной линии на прямых участках пути д. б. при обычных грунтах: для однопутных линий не менее 5,5 *м*, двухпутных — 9,6 *м*. При скалистых грунтах: для однопутных линий не менее 5,0 *м*, двухпутных 9,1 *м*.

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ — совокупность производственных процессов по разработке, перемещению и укладке земляных масс при устройстве земляного полотна железных и автомобильных дорог, при сооружении каналов, плотин, котлованов зданий и пр. Пр-во З. р., как правило, должно быть механизировано. См. *Механизация строительных работ.*

Большое значение имеет правильное распределение земляных масс, при к-ром вынутая в выемке земля может быть перемещена в насыпь, в результате чего одним рабочим объемом можно покрыть два полезных объема. До начала основных З. р. обеспечивается отвод от сооружения поверхностных и *подземных вод*. Рытье *котлованов* и траншей в зависимости от рода и влажности грунта, глубины их и пр. условий производится с креплением или без него. Во избежание обвалов откосов и размокания оснований котлованы и траншеи не допускается оставлять в открытом виде на длительный срок. Засыпка их производится горизонтальными слоями, с поливкой водой и уплотнением каждого слоя немедленно после окончания в них общестроительных работ (кладки *фундаментов*, укладки трубопроводов и пр.). Основание *насыпей* на крутых косогорах подготовляется в виде уступов. При устройстве насыпей на болоте верхняя корка его прорезается канавами. Растительные и неустойчивые грунты при возведении особо ответственных насыпей и плотин удаляются. Насыпи возводятся слоями на всю ширину их с уплотнением каждого слоя катками или др. механизмами. Для регулирования возможного вдоль насыпи течения воды устраиваются защитные сооружения в виде берм, банкетов, *траверсов, дамб* и пр. Откосы земляных сооружений соответствующим образом укрепляются. См. *Укрепительные работы.*

ЗЕМНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ — поле, обусловленное наличием разности потенциалов между землей и атмосферой, к-рая тем больше, чем выше слой атмосферы над землей. Напряженность поля у поверхности земли измеряется градиентом потенциала, т. е. выраженной в вольтах разностью потенциалов земли и точки, находящейся на высоте 1 *м*. Градиент потенциала весьма изменчив. В Европе средняя величина градиента потенциала равна около 130 *в/м*; особенно сильно градиент потенциала колеблется во время грозы, метели, бурь и пр.

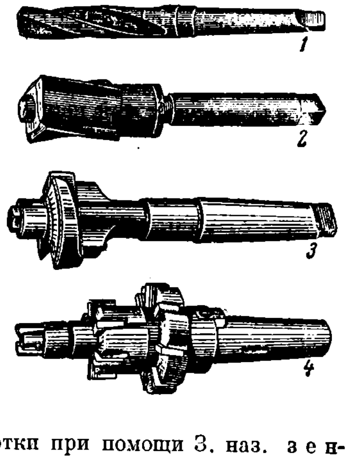
ЗЕМНЫЕ ТОКИ — электрические токи, протекающие в земной коре под влиянием естественных причин, в противоположность т. н. блуждающим токам, обусловленным действующими электрическими установками. З. т. индуктируются под влиянием вариаций земного магнетизма, и величины токов пропорциональны этим вариациям. З. т. возникают также под влиянием атмосферного электричества, полярных сияний и электрического излучения Солнца.

ЗЕМСНАРЯД — судно, предназначенное для отделения, подъема и перемещения грунта, извлеченного со дна водоемов. По способу отделения грунта различают землесосы и *землечерпательные снаряды.* З. применяются при дноуглубительных и др. гидротехнических работах, портостроении и т. п.

ЗЕНЗУБЕЛЬ — см. *Столярный инструмент.*

ЗЕНИТ — точка, в к-рой пересекается с *небесной сферой* отвесная линия, проведенная вверх в пункте наблюдения. Точка небесной сферы, противоположная зениту и лежащая в противоположной части сферы, наз. надиром.

ЗЕНКЕР — многолезвийный металлорежущий инструмент для обработки стенок отверстий и для зачистки торцовых поверхностей. Цилиндрические З. (фиг.) в основном напоминают спиральное сверло, отличаясь большим числом и меньшей длиной режущих кромок. Они бывают цельные *1*, насадные *2* и сборные со вставными ножами. Весьма эффективны для снятия больших припусков З. двухперые *3*, а для обработки отверстий сложной формы фасонные и комбинированные *4*. Для обработки кольцевых торцов служат торцовые З. Процесс обработки при помощи З. наз. зенкерованием.



ЗЕНКЕРОВАНИЕ — способ металлообработки резанием стенок цилиндрических или конических отверстий, характеризуемый вращательным движением резания *v* (фиг.) и осевым направлением подачи *s*. Осуществляется З. при помощи *зенкеров* на сверлильных и

токарных станках. З.— производительная, но неточная операция (4—5-й класс точности при 3—5-м классе чистоты поверхности). Зенкерованные поверхности отделывают обычно путем *развертывания*.

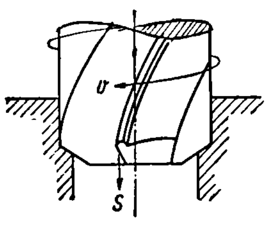
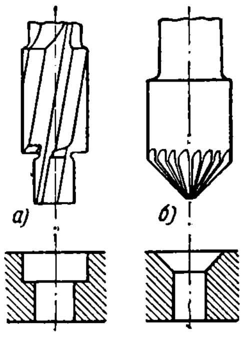


Схема зенкерования.



Зенкование.

ЗЕНКОВАНИЕ — раззенковка, вырезание цилиндрических *а*, конических *б* или фасонных углублений (фиг.) у входной части отверстий, обычно для помещения головок винтов.

Зенковка.

ЗЕНКОВКА—режущий инструмент (фиг.) для *зенкования*.

ЗЕРКАЛА́ — используемые для отражения света тела с гладкой поверхностью, неровности к-рой значительно меньше длины световой волны. Обычно изготовляются из металлов, обладающих большой отражательной способностью, или из стекла, поверхность к-рого покрывается слоем металла. Характер оптического изображения, получаемого при отражении от З., зависит от формы поверхности последнего. Плоские З. дают мнимое изображение предмета, находящееся за З. на таком же расстоянии, на к-ром предмет находится перед зеркалом и имеющее те же размеры, что и предмет. Из других типов З. чаще всего применяются выпуклые и вогнутые сферические З., представляющие собой часть шаровой поверхности, и параболические З., являющиеся частью поверхности параболоида вращения. Первые дают увеличенное или уменьшенное изображение предметов в зависимости от расстояния предмета до зеркала и применяются для получения оптических изображений наряду с *линзами*. Вторые применяются преимущественно в прожекторах и фарах для получения параллельного пучка лучей от источника света, помещенного в фокусе З., а также в астрономических приборах. См. *Рефлекторы*.

ЗЕРКАЛО ГОРЕНИЯ — наружная поверхность слоя топлива, лежащего на *колосниковой решетке*.

ЗЕРКАЛО ИСПАРЕНИЯ — свободная поверхность воды в барабане *парового котла*. Степень форсировки парового котла характеризуется к-вом пара, получаемого с 1 $м^2$ З. и. и называемого напряжением З. и. Теоретически возможное напряжение З. и. парового котла зависит от давления и имеет следующие значения: при давлении 10 *ат* 4000—6000; при 35 *ат* 10 000—14 000; при 100 *ат* 12 000—14 000; при 175 *ат* 16 500 *кг/м²*. На практике напряжения З. и. применяются примерно в 1,5 раза меньше, с тем чтобы избежать уноса с паром большого к-ва воды из котла.

ЗЕРКАЛО ЦИЛИНДРА — внутренняя гладкая поверхность цилиндра поршневого двигателя или насоса, по к-рой скользит поршень и его компрессионные кольца.

ЗЕРКАЛЬНОЕ СТЕКЛО — листовое отлитое и прокатанное прозрачное стекло со шлифованными и полированными поверхностями, изготовляемое с особой тщательностью. Применяется для остекления мебели, витрин, оконных проемов больших размеров, ж.-д. и трамвайных вагонов, вагонов метро, а также для изготовления зеркал и стекол специального назначения (судовые иллюминаторы, рентгеновские защитные стекла и т. д.).

Толщина З. с. составляет от 3 до 4,5 *мм* для мебельных зеркал, от 6 до 15 *мм* для витрин, до 40 *мм* для иллюминаторов и др. специальных стекол. З. с. должно быть сварено из чистейших сырьевых материалов, предельное содержание окислов железа 0,02%. Для З. с. характерно максимальное светопропускание. Пороки, допускаемые в обычном оконном стекле, вовсе недопустимы в З. с.

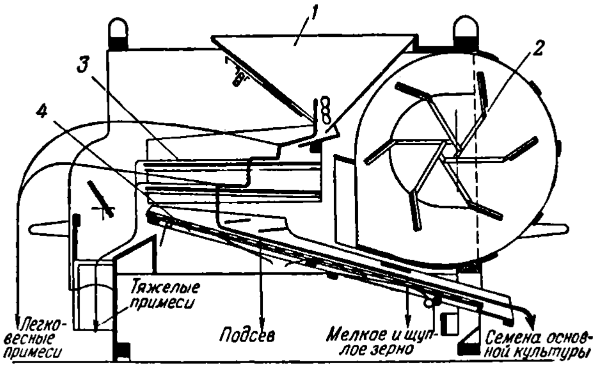
ЗЕРНОВОЙ СОСТАВ ТОПЛИВА — процентное содержание в твердом топливе частиц различного размера. З. с. т. зависит от способа добычи, транспорта и хранения топлива, а также от способа его измельчения (в дробилках или мельницах).

ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫЕ И ЗЕРНОСОРТИРОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ — машины, производящие очистку, разделение и сортирование зерновых смесей по следующим признакам: сопротивлению воздушному потоку; размерам зерен — толщине, ширине, длине; удельному весу; шероховатости поверхности; форме и др. Различают З. и з. м. простые, не дающие полной очистки зерна, в силу чего зерновую смесь приходится последовательно пропускать через систему простых машин, и сложные З. и з. м. в виде агрегатов, в к-рых сочетаются все необходимые рабочие элементы для доведения исходного зернового материала до продовольственных или посевных кондиций.

К З. и з. м., разделяющим зерновые смеси по сопротивлению воздушному потоку и размерам зерен, относятся: веялка, веялка-сортировка, сортировка, триер, зернопульт.

Веялка отделяет легковесные примеси (мякину, обрезки соломы, пыль и частично мелкие семена сорняков) за счет воздействия на зерновую смесь воздушным потоком, создаваемым вентилятором.

Веялка-сортировка разделяет зерновую смесь на решетах и воздушным потоком. Основными ча-



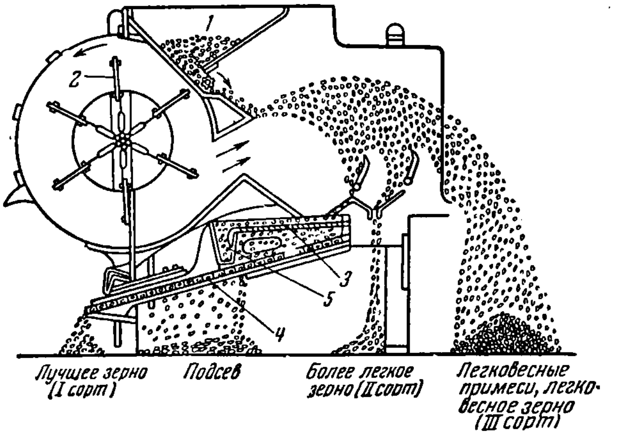
Фиг. 1.

стями веялки-сортировки ВС-2 (фиг. 1) являются: приемный ковш *1*, вентилятор *2*, верхний решетный стан *3*, нижний решетный стан *4*, передаточный механизм. ВС-2 делит зерновую смесь на пять частей, из к-рых легковесные примеси отводятся за пределы машины, круп-

ные тяжелые примеси сходят с верхнего решетного стана в колосовой рукав, мелкие тяжелые примеси проходят через верхнее подсевное решето нижнего решетного стана, мелкое, щуплое и битое зерно проходит через сортировальное решето; полноценные семена основной культуры сходят с нижнего решетного стана.

Механизированная веялка-сортировка представляет собой агрегат, состоящий из веялки-сортировки ВС-2 или ВС-8 и двух приставных скребковых элеваторов (загрузочного и отгрузочного).

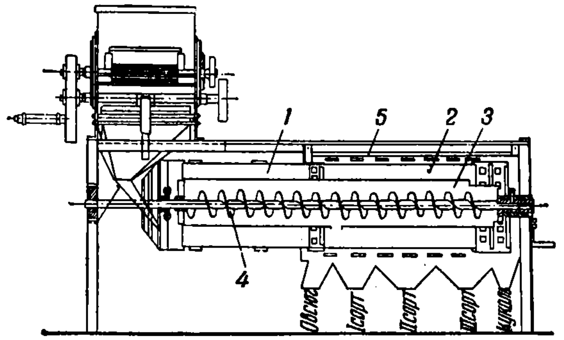
Сортировка «Триумф» (фиг. 2) разделяет зерновую смесь гл. обр. воздушным потоком и дополнительно на решетах. Зерно, поступающее из приемного ков-



Фиг. 2.

ша *1*, попадает под воздействие воздушного потока, создаваемого вентилятором *2*. Полновесное зерно падает ближе к вентилятору и поступает на решетный стан, включающий два решета. Верхнее решето *3* отделяет крупные примеси, поступающие в лоток *5*, а нижнее — подсевное *4* — отделяет мелкие семена сорняков и др.

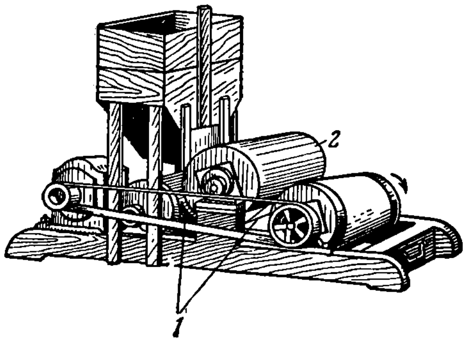
Триер отделяет от зерен основной культуры длинные и короткие примеси. Рабочим органом триера является сортировальный цилиндр с ячеистой внутренней



Фиг. 3.

поверхностью. Строятся триеры простого и двойного действия. В зерновом комбинированном триере двойного действия (фиг. 3) цилиндр состоит из двух частей: овсюжной *1* с диам. ячей 8,5 *мм* и куколеотборной *2* с диам. 4,75 *мм*. Внутри цилиндра находится желоб *3*. При вращении цилиндра из зерновой пшеничной смеси, поступающей в овсюжную часть, ячеями захватываются пшеница и короткие примеси (куколь), попадающие в желоб и направляемые с помощью шнека *4* в куколеотборную часть цилиндра.

Длинные примеси (овсюг) продвигаются к концу овсюжной части, где и выпадают в специальный прием-

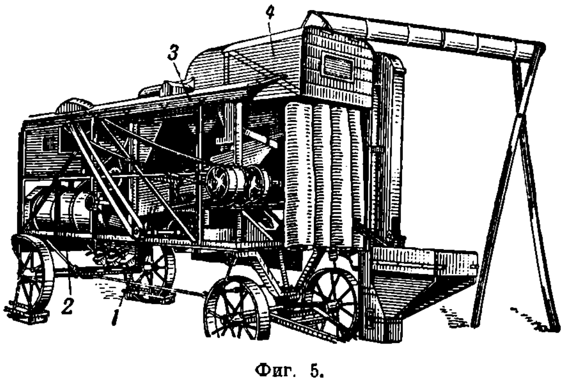


Фиг. 4.

ник. В куколеотборной части куколь захватывается ячеями и попадает в желоб, а пшеница продвигается к концу куколеотборной части цилиндра (куколеотборника). Зерна пшеницы, выходящие из куколеотборной части, направляются в цилиндрическое сортировальное решето *5*, где разделяются на три сорта. Триер обеспечивает хорошее качество разделения зерновой смеси по длине зерна.

Льняной триер простого действия выделяет из семян льна короткие примеси — семена плюшки и др.

Зернопульт-швырялка (фиг. 4) сортирует и очищает зерно при помощи его разбрасывания. Разбрасывание м. б. осуществлено двумя способами: а) на быстровращающийся горизонтальный диск падает из желоба струя зерна; б) на быстродвижущуюся бесконечную ленту *1* поступает зерно, к-рое, зажимаясь между лентой и натяжным барабаном *2*, отрывается от ленты и летит по инерции. Чем тяжелее зерно, тем далее оно отбрасывается. Хорошего разделения на сорта зернопульт не дает. Второй тип зернопульта используется также для подсушки и перегрузки зерна.



Фиг. 5.

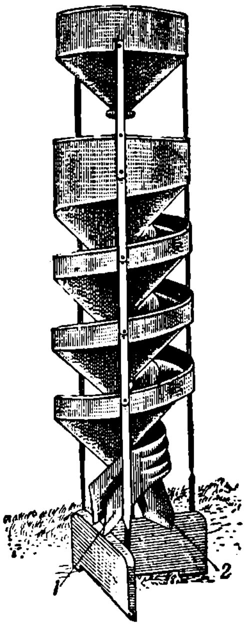
К З. и з. м., разделяющим зерновые смеси по сопротивлению воздушному потоку и размерам зерен, относятся сложные зерноочистительные машины ОВР-4, ОС-1, ОСМ-3 и ОС-3. Последняя (фиг. 5) включает два решетных стана *1*, три триерных

цилиндра 2, вентилятор 3, два аспирационных канала и пылеотстойник 4. Производительность машины ОС-3 до 3 *т/час* семенной пшеницы. Потребная мощность 5 *л. с.* Производительность машины ОС-1 до 1 *т/час* семенной пшеницы.

Машина ОВР-4 с триерным блоком является универсальным агрегатом для очистки и сортирования семян основных с.-х. культур. Универсальность агрегата обеспечивается набором решет и триерных цилиндров, наличием вариаторов для изменения числа оборотов вентиляторов и частоты колебаний решетных станов, а также возможностью изменения угла наклона решет и числа оборотов триерных цилиндров. Высокопроизводительные З. и з. м. ОВ-6 и ОВ-10 не имеют триерных цилиндров (см. *Механизированная послеуборочная обработка зерна*).

К З. из. м., разделяющим зерновую смесь по шероховатости поверхности семян и примесей, относятся горка и магнитная машина.

Горка имеет своим рабочим органом наклонно установленное бесконечное полотно, по к-рому гладкие семена и примеси скатываются вниз, а шероховатые семена и примеси увлекаются движущимся полотном кверху. Угол наклона полотна может изменяться и устанавливается опытным путем.



Фиг. 6.

Рабочим органом магнитной машины является вращающийся латунный цилиндр с неподвижным электромагнитом внутри него, образующим магнитное поле с одной стороны цилиндра. Семена клевера и люцерны имеют гладкую поверхность и подмешиваемый к ним магнитный порошок не пристает, а к семенам сорняков, напр. повилики, поверхность к-рых шероховата, порошок пристает. Смешанные с магнитным порошком семена, падая из желоба на вращающийся цилиндр, разделяются. Семена с шероховатой поверхностью притягиваются к барабану и проходят вместе с ним примерно половину оборота барабана до окончания действия магнитного поля. Гладкие же семена, к к-рым порошок не пристает, свободно скатываются с цилиндра.

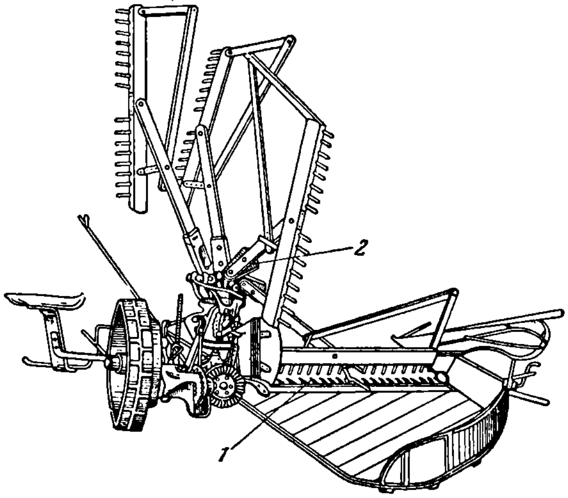
Разделение по форме зерен производится на сортировке «Змейка» (фиг. 6). Действие «Змейки» основано на различной центробежной силе зерен разных форм при движении их по винтовой поверхности. Круглые зерна отбрасываются к краю винтовой поверхности и попадают в желоб *1*, плоские зерна — ближе к оси «Змейки» и попадают в желоб *2*.

Для разделения по удельному весу применяются пневматические сортировальные столы. Зерновая смесь подается на колеблющуюся полотняную или сетчатую деку, продуваемую снизу воздушным потоком. Всплывшие семена меньшего удельного веса отделяются от остальной части зерновой смеси.

ЗЕРНОСУШИЛКА — постоянная стационарная или передвижная установка для сушки зерна (предельное содержание влаги, при к-ром зерно может храниться продолжительный срок без порчи, 11—14%). При естественной сушке зерно нагревается теплотой солнца, при искусственной — соприкосновением с нагретыми поверхностями или струей нагретого воздуха. Сушка зерна путем соприкосновения его с нагретой поверхностью является устарелым и несовершенным способом. Значительно эффективнее работают З. непрерывного действия, в к-рых зерно, передвигаясь непрерывным потоком сверху вниз, нагревается от встречного потока подогретого воздуха или смеси топочных газов с воздухом. Движение газов и воздуха осуществляется вентилятором. См. *Механизированная послеуборочная обработка зерна*.

ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для механизированной уборки зерновых культур, осуществляемой двумя способами — раздельным и комбайновым. При раздельном способе косьба хлеба производится простыми уборочными машинами, а обмолот — стационарными молотилками. При комбайновой уборке в одном рабочем процессе осуществляются косьба, обмолот и очистка зерна. Уборка комбайнами имеет ряд преимуществ по сравнению с раздельным способом уборки: 1) сокращаются сроки уборки, 2) резко снижаются потери зерна, 3) повышается производительность труда. При уборке самоходным комбайном на 1 *га* затрачивается 0,08 человеко-дня, а при раздельной уборке до 8 человеко-дней. В соответствии с решениями XIX съезда КПСС уровень механизации уборки зерновых культур и подсолнечника комбайнами в 1955 должен быть доведен до 80—90%.

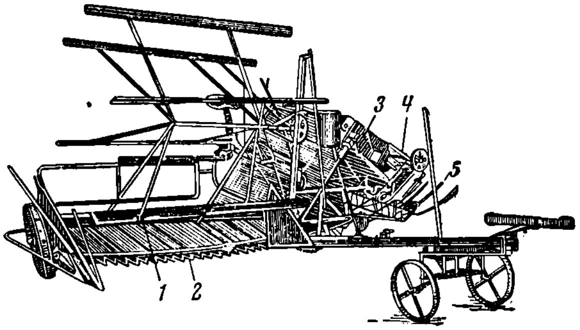
К машинам раздельной уборки относятся: жатки-самосброски, сноповязалки, молотилки. Жатка-самосброска (фиг. 1) механизирует скашивание стеблей, оформление снопа (без вязки) и сбрасывание его с платформы. Связывание снопа производится вручную. Рабочими органами жатки-самосброски являются: режущий аппарат *1* и грабельный аппарат *2*. Механизмы жатки приводятся в действие от ходового колеса (см. *Сеноуборочные и силосоуборочные машины*).



Фиг. 1.

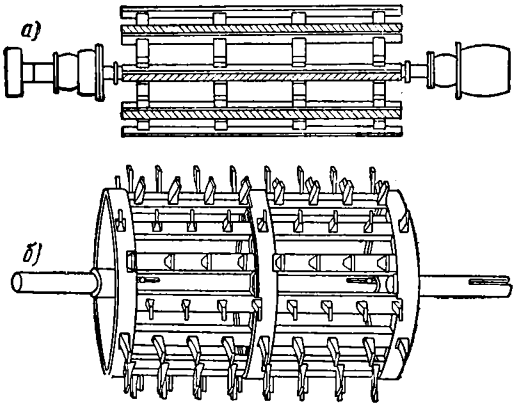
Сноповязалка (фиг. 2) механизирует скашивание стеблей, укладку их на платформу и вязку снопа шпагатом. Связанные снопы падают поодиночке

на землю или собираются на решетке снопоноса *5* и сбрасываются по 3—6 шт. сразу. Рабочими органами сноповязалки ЗС-1,8 являются: режущий аппарат *2*, мотовило *1*, осуществляющее наклон стеблей к режущему аппарату и укладку их после среза на платформу, упаковщики, уплотняющие стебли, подбойка *3*, выравнивающая их комлевую часть, и вязальный аппарат *4*. Механизмы конной сноповязалки приводятся в действие от ходового колеса, тракторной — от вала отбора мощности трактора.



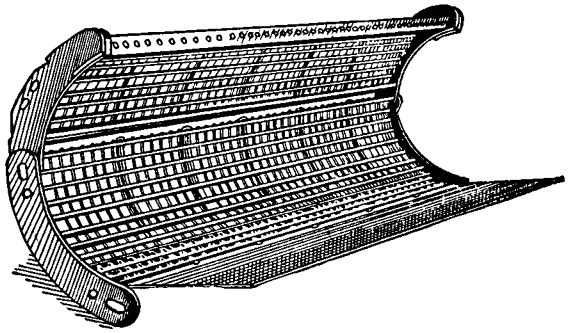
Фиг. 2.

Молотилка предназначена для выделения (молотьбы) зерна из колосьев, початков, семенных коробочек или стручков. Молотилки разделяются: по виду обмолачиваемой культуры — на зерновые и специальные (кукурузные, льняные и др.); по конструкции — на простые, полусложные и сложные. Рабочими органами сложных молотилок являются: молотильный аппарат, соломотряс, грохот, шасталка и очистки. Молотильный аппарат предназначен в зерновых молотилках



Фиг. 3.

для выделения зерна из колосьев и образования вороха, состоящего из зерен основной культуры, семян сорняков, соломы, сбоины (битой соломы), мякины (половы), необмолоченных колосьев и др. Молотильный аппарат состоит из бильного *а*, или зубчатого *б* вращающегося барабана (фиг. 3), и неподвижного подбарабанья (фиг. 4) к бильному барабану. Соломотряс (клавишный или платформенный) служит для отделения соломы от вороха и вывода ее из молотилки. Грохот предназначен для выделения из вороха сбоины. Шасталка обеспечивает перетирание зерна с целью отделения от него остей, пленок, а также очистку и полировку зерна. Через шасталку пропускают в случае необходимости только продовольственное или кормовое зерно (пшеницу, ячмень, овес и др.). Две или три очистки служат для отделения легковесных примесей (мякины), мелких

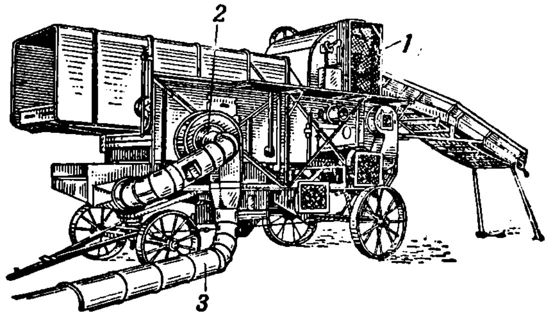


Фиг. 4.

семян сорняков, необмолоченных колосьев и разделения очищенного зерна на сорта.

Кроме обмолота зерновых культур, зерновые молотилки применяются для обмолота подсолнечника, риса, бобовых, кормовых трав и др. культур при небольшом дополнительном переоборудовании.

Отечественной пром-стью выпускается сложная молотилка МСА-1100 (фиг. 5), оборудованная автоматическим подавателем хлебной массы *1* к молотильному аппарату, разрезывателем снопов, а также пневматическим элеватором, включающим эксгаустер *2* и трубопровод *3* для пневматического отвода от молотилки сбоины и мякины. Рабочий процесс показан на фиг. 6. В молотилке автоматически регулируются: подача хлебной массы в молотильный аппарат слоем определенной толщины и веса и обмолот при заданных



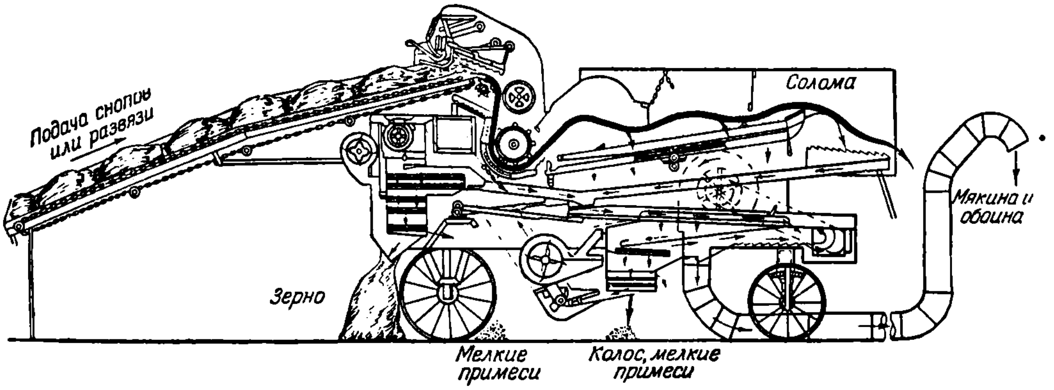
Фиг. 5.

оборотах барабана. Производительность молотилки 2 *т/час* зерна пшеницы, потребная мощность — до 24 *л. с.*

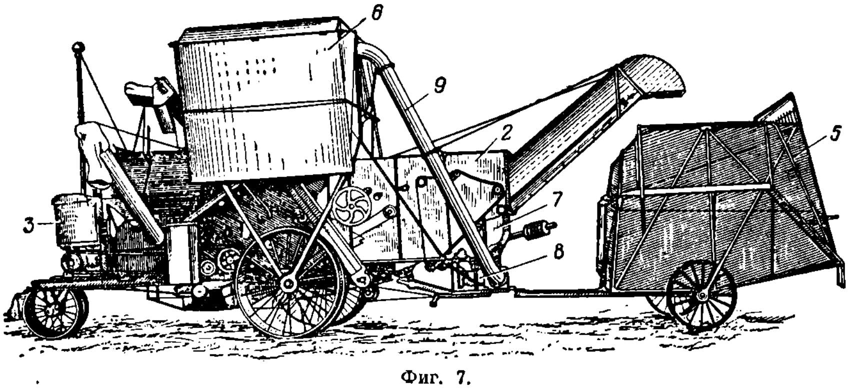
Комбайновая уборка зерновых осуществляется комбайнами. По характеру энергоиспользования комбайны разделяются на прицепные и самоходные.

Прицепные комбайны, имеющие двигатель, наз. моторными, а получающие энергию от двигателя трактора—безмоторными. Прицепные комбайны обычно выпускаются Г-образной формы (фиг. 7 и 8). Основными частями комбайна являются: жатка *1*, молотилка *2*, двигатель *3*, бункер для зерна *4*, копнитель для сбора

соломы *5* и бункер для мякины (половы) *6*. Приспособление для сбора мякины включает также приемник *7*, эксгаустер *8* и трубопроводы *9*. Передача хлебной массы с жатки в молотильный аппарат молотилки осуществляется полотняным транспортером и цепочно-планчатым транспортером; передача вороха в молотилке на рабочие органы — специальным полотняным транспортером вороха, системой битеров и пиккеров, соломотранспортерами, винтовыми шнеками и скребковыми элеваторами. Битер и пиккер представляют собой вал с лопастями или шпильками и предназначаются также для перетряхивания вороха с целью лучшего отделения зерна. Выгрузка зерна из бункера, а также соломы и мякины производится обычно без остановки агрегата. Отечественными заводами выпускается прицепной моторный комбайн Сталинец-6 с копнителем КА (фиг. 7 и 8) для раздельного сбора соломы и мякины; ширина захвата жатки 4,9 *м*, мощность двигателя 40 *л. с.* При установке специальных приспособлений и некотором переоборудовании комбайн Сталинец-6 может быть использован не только для уборки пшеницы, ржи, ячменя, овса, но и подсолнечника, кукурузы, проса, гречихи, кореандра, рапса, горчицы, сои, клещевины, семенников трав. Для уборки полеглого хлеба на жатке комбайна вместо обычного мотовила устанавливается эксцентриковое. Посредством специальной сцепки (фиг. 13) к мощному трактору могут быть присоединены два комбайна Сталинец-6.



Фиг. 6.



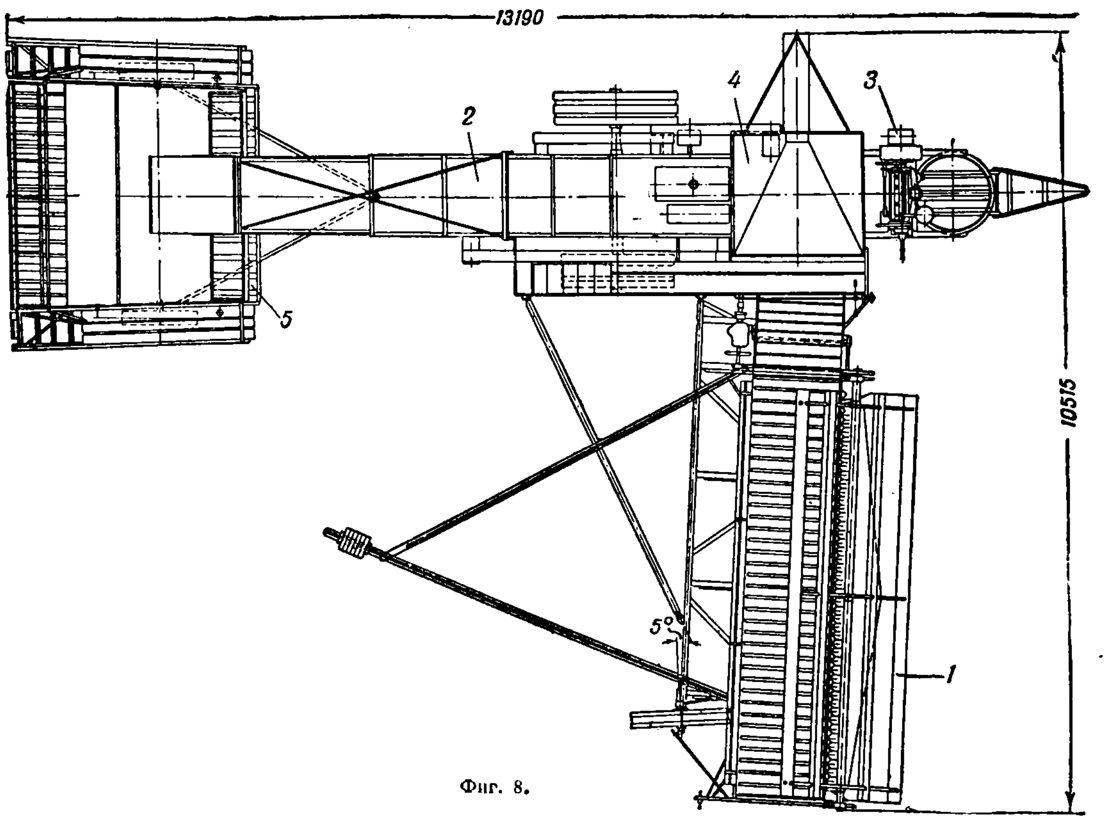
Фиг. 7.

Для уборки зерновых культур с высокой урожайностью и соломистостью разработана конструкция прицепного комбайна Сталинец-8 (фиг. 9). Основной рабочий захват комбайна 6 *м* (с дополнительной надставкой 7 *м*), мощность двигателя 52 *л. с.* Пропускная способность молотилки выше на 50% по сравнению с молотилкой комбайна Сталинец-6. Комбайн Сталинец-8 является машиной более совершенной как в отношении технологического процесса, так и в отношении удобства управления и обслуживания.

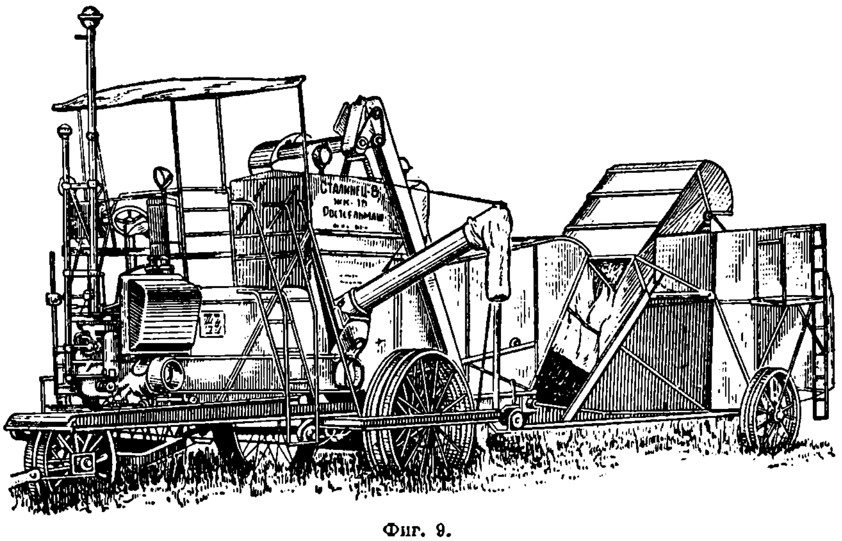
В нек-рых районах наряду с прямым комбайнированием применяется способ раздельного комбайнирования, при к-ром хлеб скашивается рядовой жаткой (фиг. 11), а после подсушки в валках убирается комбайном со специальным подборщиком (фиг. 12) вместо жатки. Способ раздельного комбайнирования позволяет удлинить срок уборки комбайнами.

Самоходный комбайн выпускается Т-образной формы. По сравнению с прицепным он имеет ряд преимуществ: 1) фронтальное расположение жатки позволяет производить выборочную уборку, 2) отпадает необходимость в прокосах, 3) повышается производительность труда, т. к. самоходный комбайн обслуживается одним человеком, а прицепной — тремя, 4) благодаря применению баллонных шин повышается проходимость комбайна и улучшаются условия труда обслуживающего персонала. Отечественными заводами выпускается самоходный комбайн С-4 (фиг. 10) с захватом жатки 4 *м* и двигателем мощностью 53 *л. с.* Комбайн С-4 состоит из жатки с цельношнековым питателем (ранее выпускался с двумя консольно закрепленными шнеками), молотилки, двигателя, бункера для зерна, соломополовокопнителя для раздельного сбора соломы и мякины. Рабочими органами молотилки являются: молотильный аппарат *1*, клавишный соломотряс *2* и очистка *3* с двумя жалюзийными решетами.

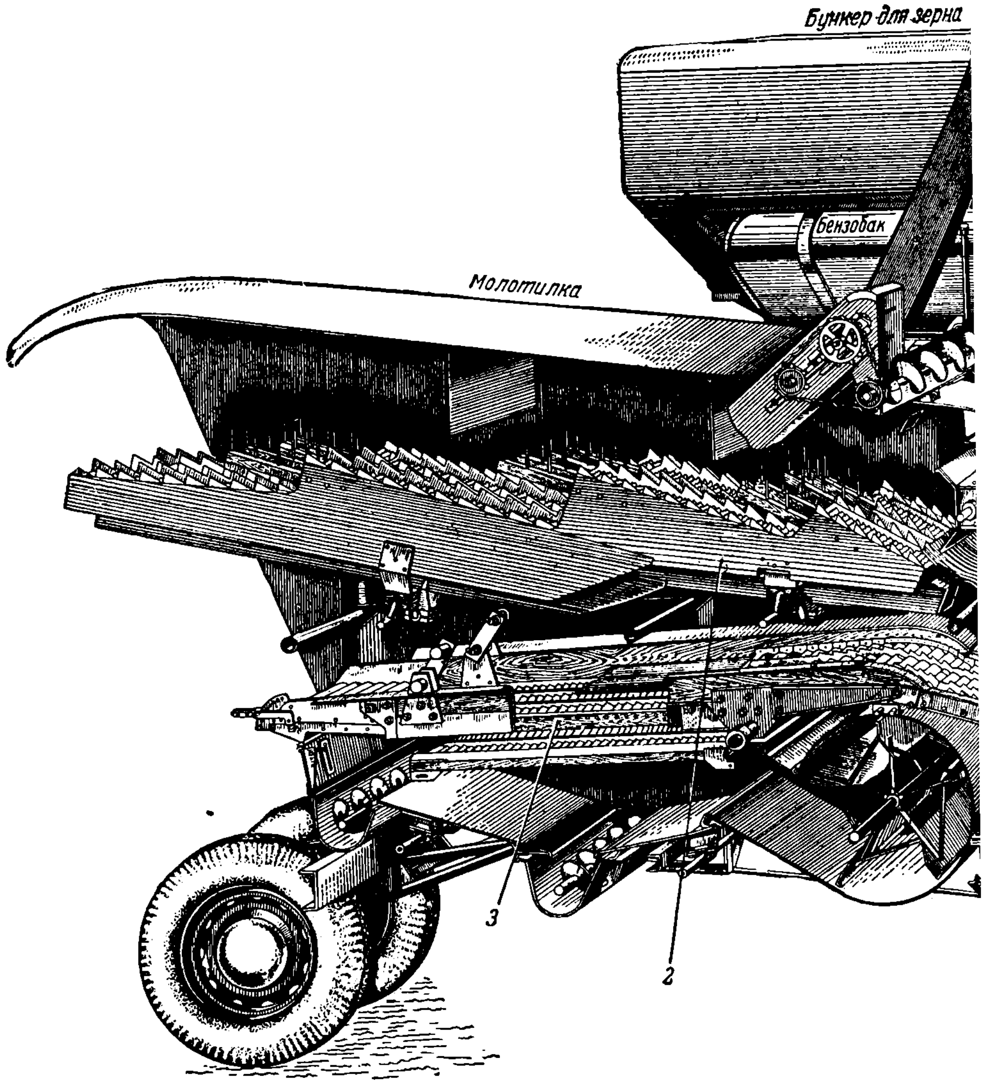
Отбор мощности от двигателя комбайна осуществляется с обоих концов коленчатого вала: с левого конца — клиновой ременной передачей на трансмиссию ходовой части и с правого конца — через шестеренчатый редуктор на рабочие органы комбайна. Самоходный комбайн позволяет получить восемь скоростей в пределах от 1,7 до 14,6 *км/час*.

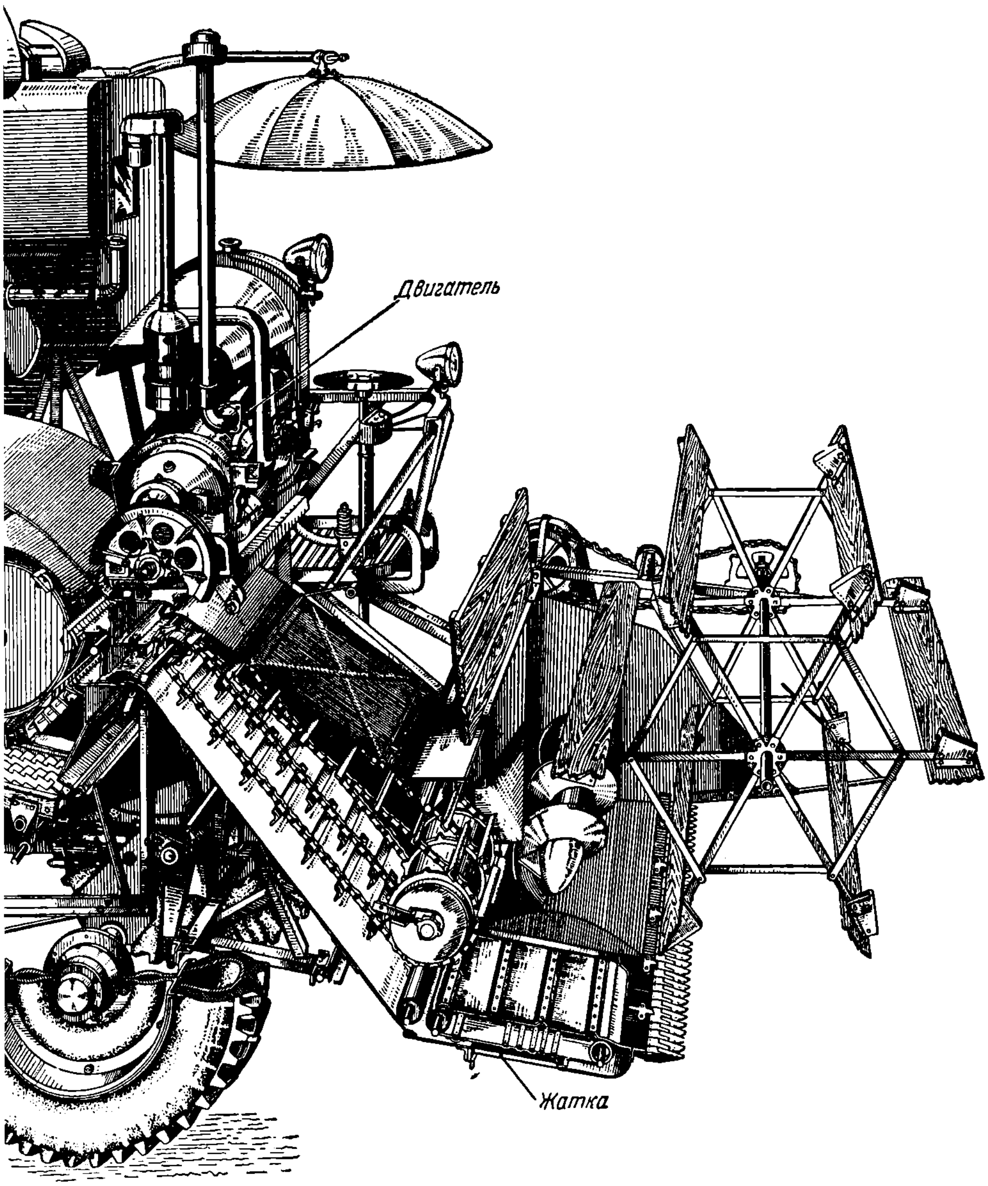


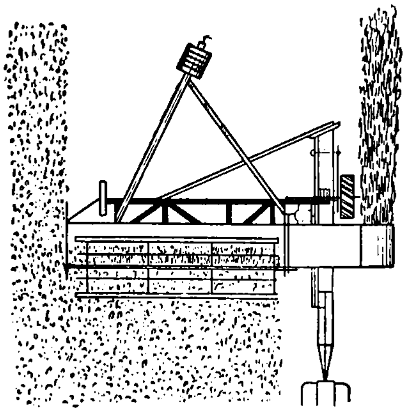
Фиг. 8.



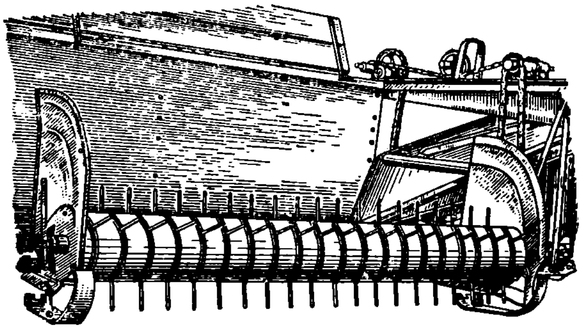
Фиг. 9.


Бункер для зерна
Бензобак
Молотилка
3
2

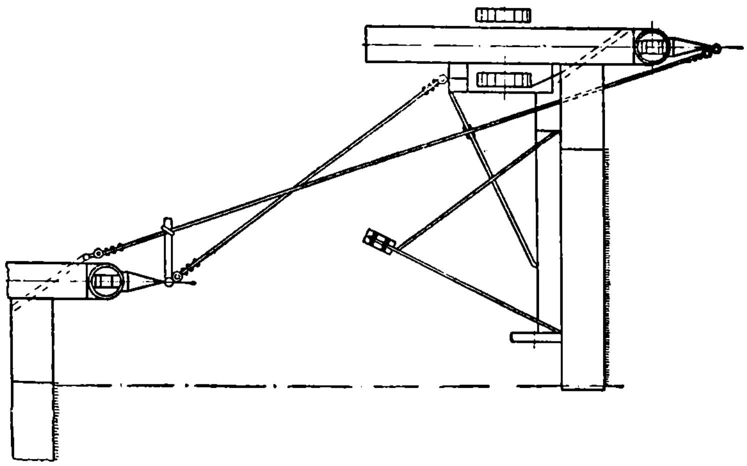

Двигатель
Жатка



Фиг. 11.



Фиг. 12.



Фиг. 13.

В 1955 начат выпуск модернизированных комбайнов С-4М с жаткой, копирующей для более низкого среза стеблей рельеф поля, с эксцентриковым мотовилом для уборки полеглого хлеба и шнековым приспособлением для выгрузки зерна из бункера. В 1954 проводились испытания широкозахватного комбайна СК-8.

Для увлажненных районов разработана конструкция самоходного комбайна с гусеничным ведущим механизмом.

Одновременно с уборкой комбайном зерновых культур должны производиться: отвозка зерна, соломы, мякины, очистка зерна, в нек-рых районах—сушка зерна и лущение стерни. Механизация перечисленных операций д. б. комплексной, а уборка выполняться поточным методом (см. *Комплексная механизация сельского хозяйства*).

Для улавливания теряемого зерна машины раздельной уборки и комбайны оборудуются специальными зерноуловителями различной конструкции. В жатках-самосбросках зерноуловитель представляет собой ящик, прикрепляемый к заднему краю платформы. В прицепных комбайнах полотняный зерноуловитель укрепляется под транспортером вороха; в сноповязалках — под щелью между полотнами платформы и элеватора и у нижнего края вязального стола.

По выпуску комбайнов и их использованию СССР занимает первое место в мире.

ЗЕРНОУЛОВИТЕЛЬ — см. *Зерноуборочные машины.*

ЗЕРНОХРАНИЛИЩЕ — сооружение, предназначенное для продолжительного хранения зерна. Зерно, находящееся в З., должно быть ограждено от сырости, гниения и прорастания, защищено от вредителей — насекомых и грызунов, обеспечено хорошей вентиляцией. Виды основных З.: амбар, З. одноэтажное и многоэтажное закромного типа, З. шахтное (силосное). В механизированном З. все операции — загрузка, выгрузка, перелопачивание, очистка, охлаждение, протравливание, сортирование зерна — механизированы; все основные и вспомогательные механизмы приводятся в действие от электродвигателей.

ЗИК-МАШИНА — см. *Роликовая листогибочная машина.*

ЗМЕЕВИК — **1.** Часть хим. аппаратуры в виде трубы, изогнутой по цилиндрической или плоской спирали и предназначенной для теплообменных процессов.

2. Реакционный З. — секция труб в трубчатой печи, заменяющая реакционную камеру на крекинг-установке. Реакционный З. служит для завершения реакции крекинга. В подобном З. крекируемый продукт движется не снизу вверх, как в др. секциях печи, а в обратном направлении — сверху вниз, т. е. по одному направлению с дымовыми газами. При движении крекируемого продукта по трубам реакционного З. продукт не нагревается, а лишь выдерживается нек-рое время при определенных т-ре и давлении.

ЗМЕЙ (воздушный) — первый изобретенный человеком более 4000 лет назад поднимающийся в воздух летательный аппарат тяжелее воздуха. Поддерживается З. в воздухе благодаря подъемной силе, развивающейся под его плоскостью при движении З. относительно воздуха или воздуха относительно З. Применялись З. для подъема метеорологических приборов. Запуская несколько больших З., площадью до 50 $м^2$, на одном тросе, можно поднять в воздух человека. Первым поднялся на З. еще в семидесятых годах прошлого века А. Ф. Можайский. Большие З. — коробчатые с несущими поверхностями, состоящими из обтянутых легкой тканью рам, изготовленных из сосновых или бамбуковых стержней.

ЗНАЧАЩИЕ ЦИФРЫ (в приближенных вычислениях) — все цифры числа, начиная с первой слева, отличной от нуля, до последней, за правильность к-рой ручается вычислитель. Напр., если вычисление произведено с точностью до 0,00001 и дало результат 0,00570, то З. ц. будут 5, 7 и 0.

ЗОДЧЕСТВО — см. *Архитектура.*

ЗОЛА — минеральная часть, оставшаяся после сжигания топлива в котельных и печных топках.

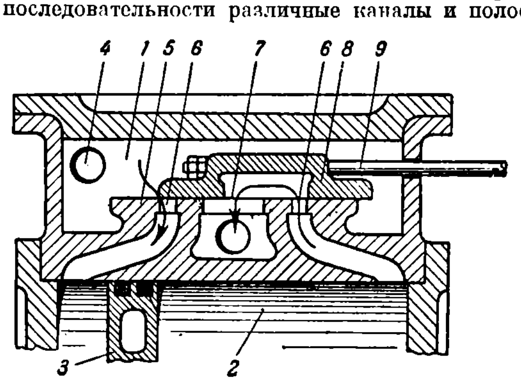
В состав золы твердого топлива входят: глинозем (Al_2O), кремнезем (SiO_2), окислы железа (Fe_2O_3), известь (CaO), окись магния (MgO) и щелочи (N_2O и K_2O); т-ра плавления З. является существенным фактором, определяющим конструкцию топки и режим ее работы (см. также *Жидкое шлакоудаление*). Чем больше в золе окислов железа, кальция и магния, тем ниже т-ра плавления золы; т-ра плавления у топлив колеблется от 1060 (торф) до 1450° (печорский и анжеро-судженский угли).

ЗОЛЕНИЕ — обработка шкур суспензией извести с целью ослабить связь с системой эпидермиса, включая и волос с дермой, и тем самым сделать возможным последующее удаление волоса механическим или ручным путем. Наряду с этим происходит ряд изменений в дерме, к-рые в зависимости от характера З. способствуют получению определенного вида кожи. Неправильно проведенные процессы З. могут вызвать в готовой коже чрезмерную тягучесть, рыхлость и др. пороки.

Наибольшей волосогонной способностью обладает старая зольная жидкость, в к-рой было обработано несколько партий шкур; для ускорения З. добавляют сернистый натр. Свежеприготовленная зольная жидкость обладает слабой волосогонной способностью. В ней *голье* становится толще и более упругим (приобретает *нажор*). З. может производиться в чанах — зольниках или во вращающейся аппаратуре (см. *Кожевенное производство*). З. может быть трехчанным (старый, средний и свежий зольник) и одночанным (старый зольник).

Длительность З. при т-ре 18—20° С от 6 час. до 10 дней.

ЗОЛОТНИК — **1.** Деталь для изменения и распределения потока жидкости, пара или газа, характеризующаяся поступательным движением параллельно уплотняющей поверхности. Простейший тип — коробчатый З. с плоской уплотняющей поверхностью — зеркалом З. При движении З. соединяет в требуемой последовательности различные каналы и полости.

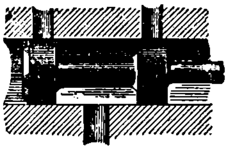


Фиг. 1.

На фиг. 1 показан плоский коробчатый золотник парораспределительного устройства паровой машины, осуществляющий периодический впуск пара высокого

давления в цилиндр и выпуск из него отработавшего пара.

Принцип действия этого З. виден из фиг. 1. Здесь: *1*— золотниковая коробка, *2* — полость цилиндра, *3* — поршень, *4* — паровпускное отверстие, *5* — золотниковое зеркало, *6* — паровые каналы, *7* — паровыпускной канал, *8* — золотник, *9* — золотниковый шток. Приводится в движение З. от вала машины посредством *эксцентрика* или распределительной *кулисы*. В настоящее время плоские З. почти не употребляются, они заменены уравновешенными цилиндрическими (фиг. 2).



Фиг. 2.

Несмотря на значительную давность (более 180 лет), золотниковое парораспределение применяется преимущественно перед клапанным на поршневых машинах пароходов и паровозов. Кроме паровых машин З. используются также в гидравлических машинах и устройствах.

2. Деталь вентиля, уменьшающая площадь прохода.

ЗОЛОТНИКОВАЯ ДИАГРАММА — диаграмма, графически представляющая работу золотникового парораспределения паровой машины, а также облегчающая проектирование золотника.

ЗОЛОТНИКОВОЕ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ — см. *Газораспределение*.

ЗОЛОТО (Au) — хим. элемент I группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 197,2, порядковый номер 79; уд. в. 19,26; т-ра плавления 1063°. Мягкий, легко тягучий, ковкий металл, обладающий значительной механической прочностью. З. — хороший проводник тепла и электричества. Чистое З. окрашено в желтый цвет. З. отличается малым сродством к др. элементам, при обыкновенной т-ре только хлор и бром дают соединения с З. Лучшими растворителями З. являются смеси, выделяющие хлор, и растворы цианистых солей, а также растворы тиомочевины. Единственной кислотой, растворяющей З., является селеновая кислота (H_2SeO_4). З. применяется обыкновенно в виде различных лигатурных сплавов (см. *Благородные металлы и сплавы*) для чеканки монет, в ювелирном деле, в зубоврачебной технике и т. д. Твердость 2,5—3,0, уд. в. 15,6—18,3. В природе встречается в самородном виде, а также в виде соединений с *теллуром* (теллуриды). Самородное З. почти всегда содержит в виде изоморфной смеси серебро (от 4 до 15%) по весу).

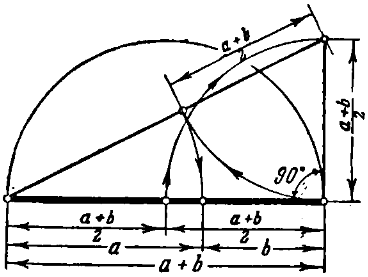
В промышленных скоплениях золото находится в россыпях и в коренных (жильных) породах. Россыпь представляет собой более или менее глинистый материал с галькой, а иногда и валунами. Золотосодержащие пески с преобладанием глины наз. м я с н и к о в а т ы м и, с преобладанием гальки — р е ч н и к о в а т ы м и. Содержание З. в россыпи самое различное. Коренными месторождениями З. являются кварцевые и полиметаллические жилы, где З. бывает вкрапленным в виде твердого раствора в сульфидных минералах — пирите, халькопирите и др.

СССР обладает многочисленными месторождениями З., как коренными, так и россыпными, распространенными на Урале и гл. обр. в Восточной и Северо-Восточной Сибири.

М е т а л л у р г и я З. — обширная область технологических процессов, состоящих в извлечении З. из руд и россыпей и последующем *аффинаже*. Главными методами извлечения, применяющимися в металлургии З., являются *цианирование* и *амальгамация*. Применение их сопровождается предварительным дроблением, измельчением и нередко обогащением (см. *Обогащение полезных ископаемых*). Применяются также пирометаллургические методы (плавка). Промывка россыпей в мировой добыче З. занимает незначительное место.

ЗОЛОТО СУСАЛЬНОЕ — тонкие пленки золотистого цвета, толщиной до 0,003 *мм*, из латуни, томпака или двусернистого олова SnS_2. Применяется для тиснения на переплетах книг, украшения багетов, карнизов, мебели.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ — деление отрезка на две неравные части (фиг.) так, чтобы бо́льшая часть a была



средним пропорциональным между всем отрезком $(a+b)$ и меньшей частью b:

$$\frac{a+b}{a}=\frac{a}{b},$$

или

$$1+\frac{b}{a}=\frac{a}{b}.$$

Обозначив $\frac{a}{b}$ через Ф, получим:

$$1+\frac{1}{\Phi}=\Phi,$$

или

$$\Phi^2-\Phi-1=0.$$

Положительный корень этого ур-ния

$$\Phi=\frac{a}{b}=\frac{1+\sqrt{5}}{2}\approx 1{,}618.$$

Анализ ряда мировых архитектурных произведений обнаруживает, что их основное построение основано на пропорциях З. с.

ЗОЛОЧЕНИЕ — покрытие металлоизделий слоем золота для улучшения внешнего вида, реже для защиты от коррозии. З. выполняется обычно гальваническим путем преимущественно из раствора комплексной цианистой соли *золота*. Анодом служит золотая пластинка; покрытию обычно подвергаются изделия из меди и ее сплавов. Железо до З. покрывают подслоем меди. Для придания покрытию красного оттенка в электролит вводятся соли меди, для зеленого — соли серебра, белого — соли никеля. Процесс ведется в эмалированных ваннах (см. *Гальванические покрытия*).

Применяется также З. «через огонь», путем натирания золотой амальгамой и последующего испарения ртути.

ЗОЛЬ — коллоидный раствор, напр. раствор желатины в воде, коллоидного золота, платины и т. п. Различают *гидрозоли, органозоли.* З. отличают от истинного раствора по непрохождению через полупроницаемые перегородки в диализаторе. См. *Диализ, Коллоиды.*

ЗОНА МОЛЧАНИЯ — мертвая зона — пространство, в к-ром невозможен прием сигналов, передаваемых радиостанцией, тогда как на значительно более далеком от нее расстоянии они м. б. слышны хорошо. Получается при связи отраженным от *ионосферы* лучом, гл. обр. при работе на коротких волнах.

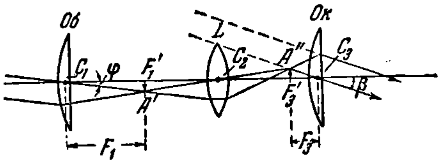
ЗОННЫЕ СТАНЦИИ — см. *Станция железнодорожная.*

ЗРАЧОК ВХОДНОЙ — то из действительных отверстий (*диафрагм,* оправ) или их изображений в оптической системе, к-рое сильнее всего ограничивает угловой раствор светового пучка, падающего на оптическую систему, т. е. видно под наименьшим углом из точки пересечения оптической оси системы с плоскостью предмета.

ЗРАЧОК ВЫХОДНОЙ — изображение *зрачка входного,* даваемое всей оптической системой.

ЗРЕЛЬНЯ — аппарат для медленной обработки хлопчатобумажных тканей во влажной и теплой (40—70°) атмосфере воздуха для закрепления на ткани протравы. Аппарат для непродолжительного *запаривания* ткани наз. з р е л ь н и к о м.

ЗРИТЕЛЬНАЯ ТРУБА — прибор для наблюдения удаленных объектов. Различают З. т. з е м н у ю и З. т. а с т р о н о м и ч е с к у ю, или телескоп. З. т. в простейшем виде состоит из двух собирающих линз: длиннофокусного *объектива* и короткофокусного *окуляра.* У г л о в о е у в е л и ч е н и е З. т. равно отношению *фокусного расстояния* F_1 объектива к фокусному расстоянию F_3 окуляра. Так как в указанной схеме З. т. получается обратное изображение предмета, то в земных З. т. вводится добавочная система линз, оборачивающая изображение так, чтобы оно стало прямым. Ход лучей в земной зрительной трубе изображен на фиг. Здесь:



Об — объектив; *Ок* — окуляр; *L* — оборачивающая линза (лишь благодаря ее присутствию изображение получается прямым); C_1, C_2, C_3 — оптические центры линзы; $A'F'_1$ — обратное изображение, полученное с помощью объектива; $A''F'_3$ — еще раз перевернутое изображение (следовательно, прямое относительно рассматриваемого предмета), полученное с помощью линзы *L.* Окуляр дает мнимое увеличенное прямое изображение. Практически объектив и окуляр делают из нескольких линз, всячески уменьшая аберрации. См. *Аберрации оптических систем.*

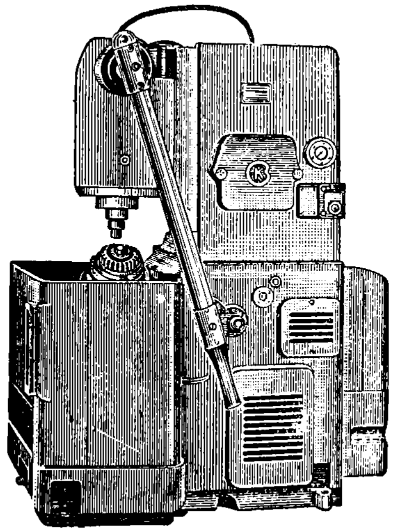
ЗУБ ВЕРХОВОЙ — первая вертикальная бетонная или железобетонная (реже — глиняная) стенка, заглубленная в грунт основания понурной части и служащая для увеличения длины пути фильтрации под плотиной и ее устойчивости. См. *Понур.*

ЗУБИЛО — слесарный режущий инструмент в форме клина. С помощью З. снимают стружку, нанося по нему ряд ударов ручным молотком (слесарное З.). Широкое распространение имеет п н е в м а т и ч е с к о е З.

Для рубки (разрезки) горячего металла применяется кузнечное З., отличающееся от слесарного углом заострения. См. *Кузнечный инструмент.*

ЗУБКИ — см. *Режущие зубки.*

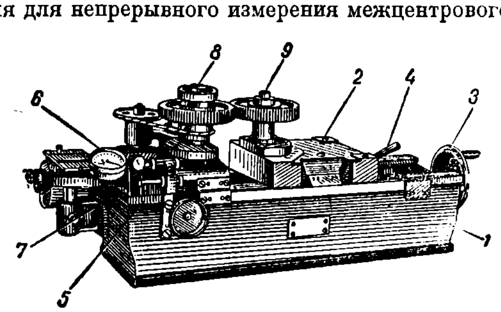
ЗУБОЗАКРУГЛЯЮЩИЙ СТАНОК — металлорежущий станок для закругления торцевых кромок шестерен.



З. с. (фиг.) работает по полуавтоматическому циклу чашечным или пальцевым фрезером.

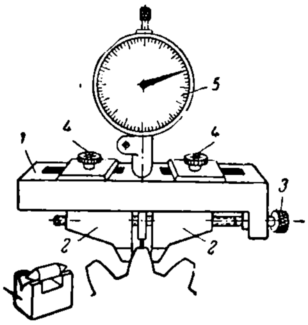
ЗУБОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИБОРЫ — приборы, служащие для комплексной поверки цилиндрических, конических и червячных зубчатых колес и червяков, а также для поверки их отдельных параметров (основного, окружного шага, профиля и толщины зуба, эвольвенты и др.). К ним относятся: специальные шаблоны, индикаторные скобы, *микрометры, штангензубомеры,* тангенциальные зубомеры (см. *Зубомер тангенциальный*), *эвольвентомеры,* а также приборы для комплексной проверки в однопрофильном и двухпрофильном зацеплении. Последние получили широкое распространение в машиностроении.

На фиг. представлен прибор двухпрофильного зацепления для непрерывного измерения межцентрового расстояния при плотном зацеплении колеса с мерительным зубчатым колесом. Прибор состоит из станины *1,* суппорта *2,* устанавливаемого в требуемое положение по шкале и нониусу маховиком *3* и закрепляемого винтом с рукояткой *4,* плавающего суппорта *5* и индикатора *6,* укрепляемого в державке *7.* На оправку *8* надевается образцовое зубчатое колесо, а на оправку *9* —



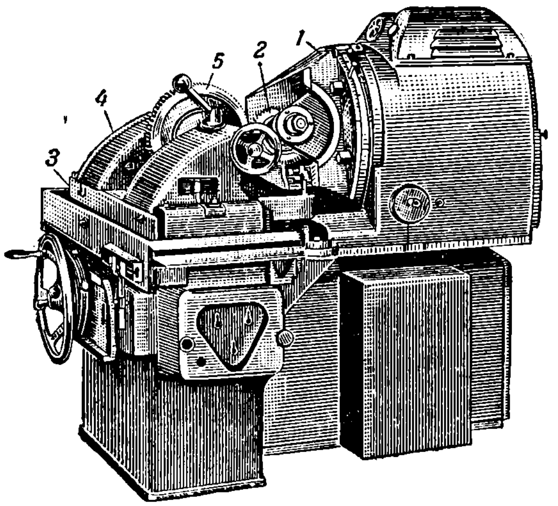
поверяемое зубчатое колесо. Прибор оснащен отсчетным (индикатором) и записывающим устройством. Диаметры поверяемых колес — от 40 до 400 *мм*. Погрешность данного прибора (не считая погрешности мерительного зубчатого колеса) не превышает + 0,015 и — 0,005 *мм*.

ЗУБОМЕР ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ — прибор для проверки положения исходного контура зубчатого колеса относительно его наружного диаметра. З. т. бывают с ценой деления 0,01 *мм* двух номеров: для колес с модулем от 2,5 до 10 *мм* и для колес с модулем от 8 до 36 *мм*.



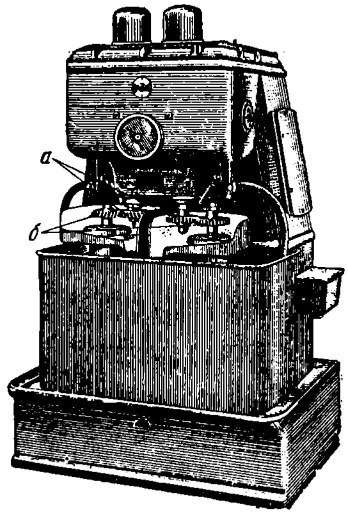
З. т. состоит из (фиг.) корпуса *1*, двух измерительных губок *2* (измерительные грани к-рых составляют угол, равный двойному углу зацепления), винта *3* для передвижения губок *2*, крепежных винтов *4* и индикатора *5*. К З. т. прилагаются наборы мерных роликов *6* для установки прибора на исходное (нулевое) положение.

ЗУБООТДЕЛОЧНЫЙ СТАНОК (шевинговальный станок) — металлорежущий станок для отделки зубьев цилиндрических зубчатых колес при помощи дисковых или реечных *шеверов*. Основными частями З. с. (фиг.) являются: шеверная головка *1* с установленным



на вращающемся шпинделе шевером *2* и совершающий возвратное движение стол *3*, несущий в бабках *4* обрабатываемое колесо *5*. Движение резания получается, помимо перемещения стола, скольжением зубцов шевера вследствие установки его оси под углом к оси изделия.

ЗУБОПРИТИРОЧНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для отделочной обработки зубчатых колес посредством абразивного порошка и притира. Последним является либо парная шестерня, либо образцовое колесо. Из притираемых шестерен одна *а* (фиг.) вращается двигателем, другая *б* затормаживается для создания необ-



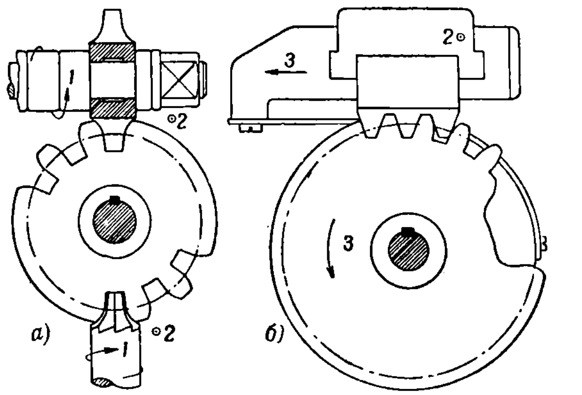
ходимого нажима зубьев. Кроме того, они производят осевые и радиальные перемещения.

ЗУБОПРОТЕЗНЫЕ СПЛАВЫ — сплавы, применяемые в зубопротезной технике для изготовления протезов и отдельных деталей ортопедических и челюстных аппаратов.

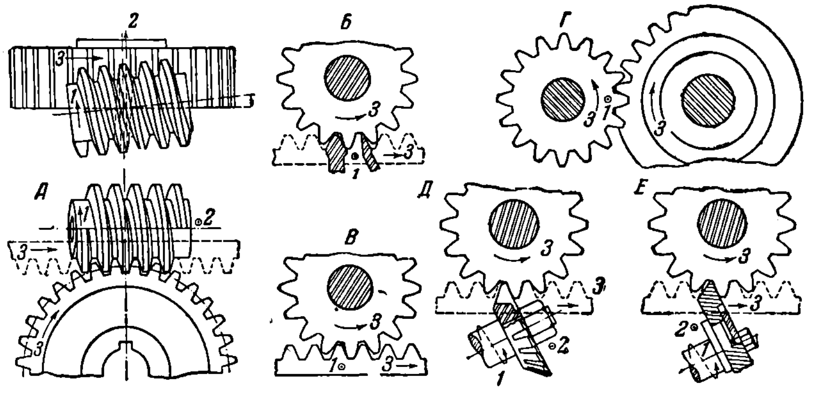
В качестве З. с. используются золотые, палладиевые, платиновые, серебряные сплавы и их заменитель — нержавеющая сталь. Для изготовления коронок, мостов и др. протезов используют сплав золота 916-й пробы (состав: 91,6% Au, 4,2% Ag и 4,2% Cu). Для мелких деталей применяются золотые сплавы 750-й пробы (состав: 75% Au, 8,34% Ag и 16,66% Cu) и 583-й пробы (состав: 58,3% Au, 13,7% Ag, 28% Cu). Употребляется ряд четырехкомпонентных сплавов на золотой основе (60—75% Au) с платиной, серебром и медью. Платина применяется в чистом виде или в виде сплавов с золотом, палладием и серебром. Палладиевые сплавы появились сравнительно недавно как заменители золотых сплавов. Наибольшую известность имеет сплав состава 60% Ag и 40% Pd. Высокой стойкостью обладают сложные палладиевые сплавы типа палладий — золото—серебро, палладий — платина — иридий — золото — серебро — медь. Золотые сплавы превосходят остальные З. с. не только по своей коррозионной стойкости, но также способностью легко изменять свою форму при подгонке и упрочняться термообработкой. Из нержавеющих сталей лучшей считается марка Я1Т (18% Cr, 9% Ni и 0,8% Ti). В качестве припоев используются сплавы на основе золота и серебра.

ЗУБОРЕЗНОЕ ДЕЛО — совокупность операций холодной обработки для изготовления зубьев шестерен. Все современные процессы обработки зубьев основаны или на методе д е л е н и я (фиг. 1, *а*), при к-ром профиль зуба является воспроизведением режущей кромки фасонного инструмента, или на методе о б к а т а или о б к а т ы в а н и я (фиг. 1, *б*), когда форма зуба образуется в результате взаимных перемещений инструмента и изделия, согласованных т. о., чтобы их начальные поверхности катились одна по другой без скольжения. Во втором случае при эвольвентном зацеплении режущие кромки зуборезного инструмента представляют собой

либо часть нормальной рейки с зубьями прямолинейного профиля, либо зубья зубчатого колеса одинакового с обрабатываемым модуля и др. элементов зацепления. На фиг. 2 изображены схемы способов взаимных перемещений зуборезного инструмента и изделия при обработке методом обката червячной фрезой *А*, резцом *Б*, гребенкой *В*, долбяком *Г*, плоской дисковой фрезой *Д* и тарельчатым шлифовальным кругом *Е*. На фиг. 1 и 2 обозначены движения: *1* — резания, *2* — подачи, *3* — обкатывания. Точками изображены движения, перпендикулярные к плоскости фигуры. Цилиндрические шестерни нарезаются по методу деления — дисковыми (прямозубые и косозубые шестерни) и пальцевыми (шевронные шестерни) профильными фрезами. В массовом пр-ве ведется одновременное нарезание всех зубьев колеса при неподвижном изделии посредством профильных протяжек (для внутренних зацеплений) и долбежных головок с



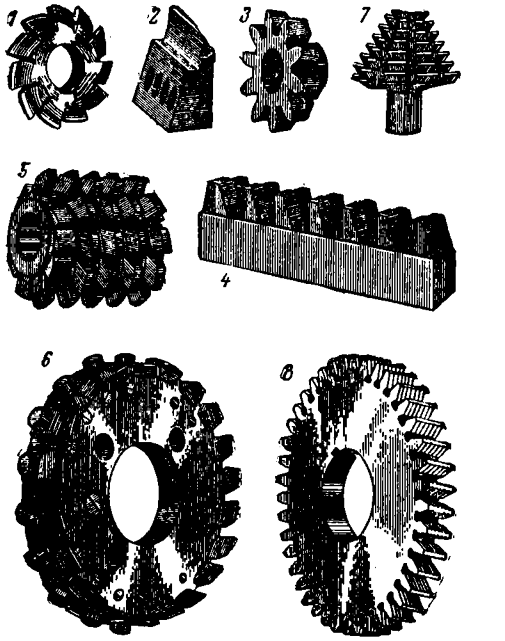
Фиг. 1.



Фиг. 2.

многими фасонными резцами. По способу обката нарезание цилиндрических колес производится червячными фрезами, долбяками и гребенками. Конические зубчатые колеса малой точности нарезаются профильными фрезами и круговыми протяжками по методу деления, точные — исключительно по методу обката. У шестерен, включаемых осевым перемещением, напр. в коробках передач, срезают торцевые кромки зубьев на *зубозакругляющих станках*. Чистовая отделка зубчатых колес производится различными способами — *шевингованием*, *шлифованием*, обкаткой, притиркой и пр.

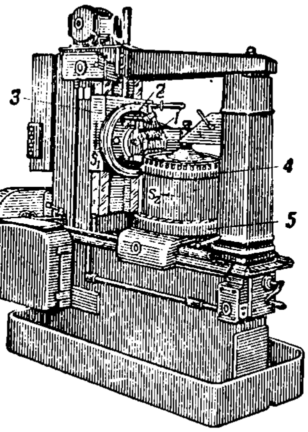
ЗУБОРЕЗНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — режущий инструмент (фиг.), предназначенный для нарезания и отделки зубьев зубчатых колес (см. *Зуборезное дело*). В качестве З. и. применяются фасонные фрезы — дисковые *1* или пальцевые для цилиндрических или неответственных конических колес. Резцы *2* предназначены для строгания прямо- и косозубых конических колес. Долбяки *3* и гребенки *4* служат для нарезания на зубострогальных и зубодолбежных станках цилиндрических шестерен с прямым, косым или шевронным зубом. Червячные фрезы *5* применяются для нарезания цилиндрических и червячных шестерен способом обкатки. Нарезание конических зубчатых колес с криволинейными зубьями производится резцовыми головками *6* или червячными коническими фрезами *7*. Для чистовой отделки цилиндрических колес путем *шевингования* применяют дисковые и реечные шеверы *8*, представляющие собой закаленные зубчатые колеса или рейки, снабженные по профилю узкими канавками, образующими режущие кромки.



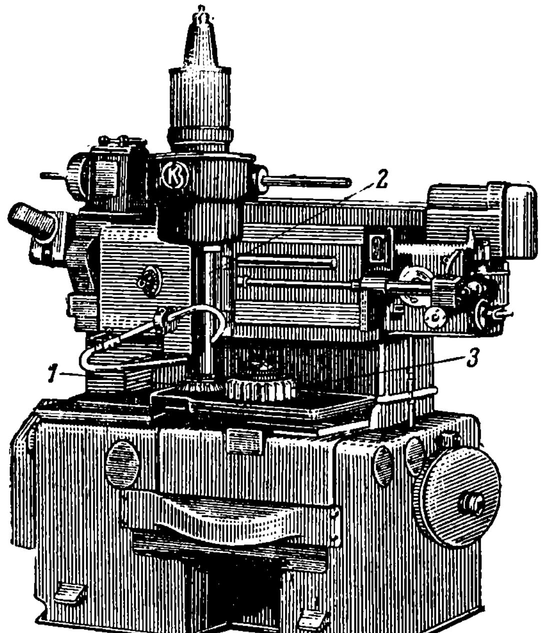
ЗУБОРЕЗНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для нарезания зубьев зубчатых колес (см. *Зуборезное дело*). Имеется большое число типов З. с. в зависимости от вида изделий, способа работы, применяемого инструмента и т. д. (см. табл. на стр. 347).

Широко распространены зубофрезерные станки для нарезания червячными фрезами цилиндрических и червячных колес способом обкатывания (фиг. 1). Червячная фреза *1* закрепляется на шпин-

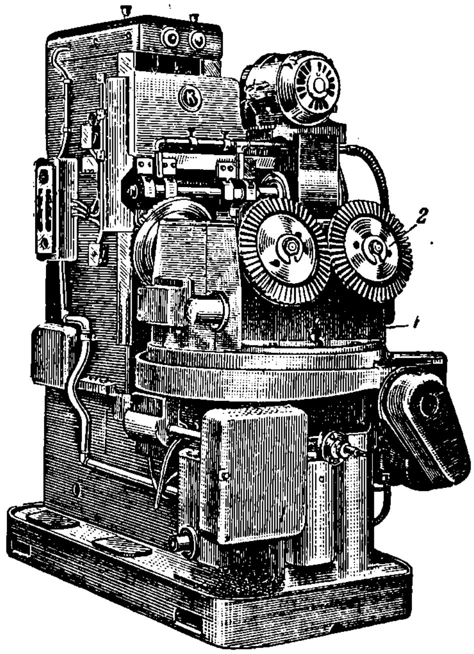
деле фрезерной головки *2*, совершающей вместе с суппортом *3* осевую подачу s_1. Изделие *4*, установленное на столе *5*, совершает медленное вращение обката s_2. Другим распространенным типом З. с. для нарезания цилиндрических зубчатых колес способом обката являются **зубострогальные** и **зубодолбежные станки** (фиг. 2), работающие долбяком *1*, закрепленным на ползуне *2*, к-рый совершает главное прямолинейно - возвратное движение резания v. Долбяк и заготовка *3* совершают медленное согласованное движение обката. Многопозиционный зубофрезерный станок для чернового нарезания дисковыми модульными фрезами конических колес способом деления (фиг. 3) отличается наличием поворотного стола *1*, на к-ром несколько заготовок *2* устанавливаются в то время, когда другие обрабатываются равным числом дисковых фрез. После окончания обработки всех заготовок станок автоматически останавливается, стол *1* поворачивается на 180° и цикл начинается снова. Для нарезания прямо- и косозубых конических колес резцами способом обката применяются зубострогальные станки типа, изображенного на фиг. 4. Два резца закреплены в ползунах *1*, совершающих прямолинейно-возвратное движение резания в направляющих люльки *2*. Изделие *3* крепится на шпинделе бабки *4*, снабженной автоматическим делительным устройством *5* для поворота заготовки на один зуб после окончания цикла обработки предыдущего зуба. Профиль зубьев образуется вследствие согласованных вращений обкатывания люльки и заготовки. Цикл обработки всего колеса автоматизирован, вручную только меняют заготовку и пускают станок в ход. В последнее время для нарезания прямых зубьев конических колес стали применять высокопроизводительные двухшпиндельные фрезерные полуавтоматы. З. с. для изготовления конических колес со спиральными зубьями (фиг. 5) в основной схеме подобен предыдущему станку и отличается тем, что резцы вместо прямолинейного совершают вращательное движение резания вместе с резцовой головкой.



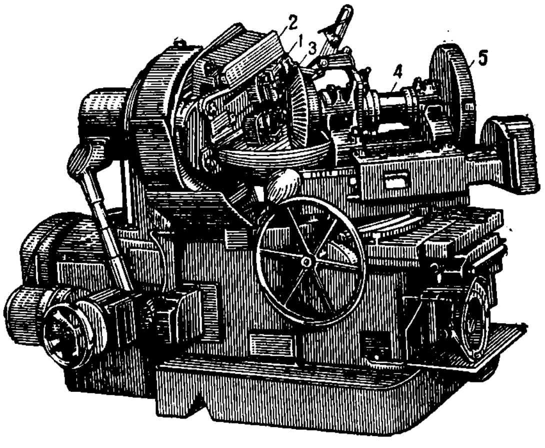
Фиг. 1.



Фиг. 2.

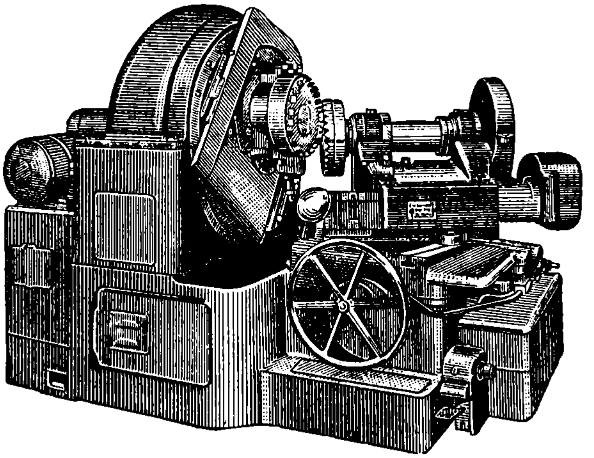


Фиг. 3.



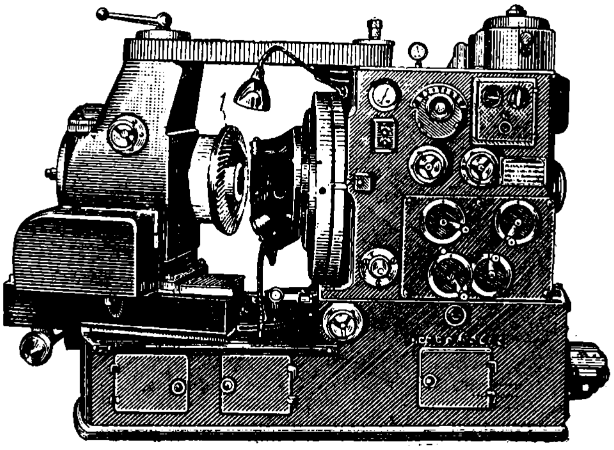
Фиг. 4.

Для нарезания конических колес со спиральными зубьями конической червячной фрезой имеется специальный зубофрезерный станок (фиг. 6), у к-рого заготовка *1* непрерывно совершает обкаточное вращательное движение аналогично обработке цилиндрических шестерен червячными фрезами. Для отделки рабочих поверхностей нарезанных зубьев применяются зубошлифовальные, шевинговальные и зубопритирочные станки.



Фиг. 5.

Обозначения в таблице: * — высокопроизводительные станки для массового пр-ва; ° — универсальные производительные станки для серийного пр-ва; + — малопроизводительные станки устарелого или специального типов; 1 — для прямозубых колес; 2 — для прямо- и

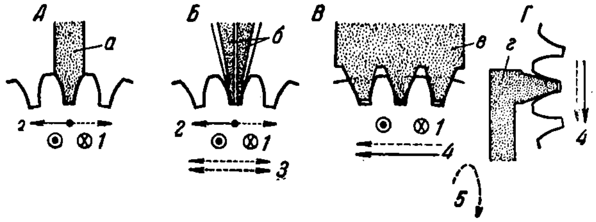


Фиг. 6.

косозубых колес; 3 — для шевронных колес; 4 — для колес с криволинейными зубьями; 5 — для червячных колес; 6 — преимущественно для зубчатых венцов с внутренним зацеплением; м — гл. обр. для нарезания малых и средних колес диаметром до 500 *мм*; к — гл. обр. для крупных колес диаметром более 400 *мм*; п — возможно получение зубьев только грубо приближенного профиля.

Тип станка	Инструмент
Типы З. с. для нарезания цилиндрических колес способом копирования	
Зубофрезерный + 1, 2 . . .	Дисковая модульная фреза
Зубофрезерный многошпиндельный *° 1, м	Дисковая модульная фреза
Зубофрезерный + 3, к . . .	Пальцевая модульная фреза
Копировально-зубострогальный + 1, к	Резец
Зубодолбежный специальный *2	Головка с фасонными резцами
Нормальный протяжный *2,6 м	Протяжка
Типы З. с. для нарезания цилиндрических колес способом обката	
Зубофрезерный °2, 3, 5 . . .	Червячная фреза
Зубофрезерный многопозиционный *2, м	Червячная фреза
Зубострогальный + 2	Резец
Зубострогальный + 2,3, к .	Гребенка
Зубострогальный° * 2, 3 . .	Долбяк
Типы З. с. для нарезания конических колес способом копирования	
Зубофрезерный + 1, п . . .	Дисковая модульная фреза
Зубофрезерный многопозиционный *1, п	Дисковая модульная фреза
Копировально-зубострогальный + 1, п, к	Один или два резца (копировальные)
Для кругового протягивания *1, м	Круговая протяжка
Зубострогальный *4, п . . .	Резцовая вращающаяся головка
Для кругового протягивания *4, м	Резцовая вращающаяся головка протяжного типа
Типы З. с. для нарезания конических колес способом обката	
Зубофрезерный °4, м	Коническая червячная фреза
Зубофрезерный многопозиционный *4, м	Коническая червячная фреза
Зубострогальный + 2, м . .	Резец
Зубострогальный °* 1, м . .	Два резца
Зубострогальный °4, м . . .	Резец
Зубострогальный °* 4, м . .	Резцовая вращающаяся головка

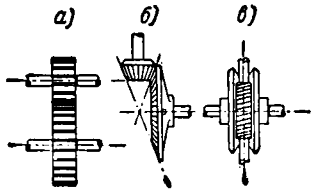
ЗУБОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для шлифования рабочих поверхностей зубьев точных колес, обычно закаленных. Незакаленные шестерни легче отделывать на шевинговальных станках. На фиг. изображены схемы методов шлифования



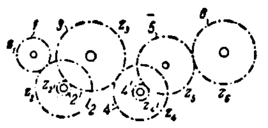
зубчатых колес. З. с. работают по способу копирования (фиг., *А*), профилированными по форме выемки зуба кругами *а* и по способу обкатывания (фиг., *Б*, *В* и *Г*), причем режущая поверхность круга соответствует профилю нормальной рейки (см. *Зуборезное дело*). Общая компоновка З. с. аналогична *зуборезным станкам*, работающим вращающимся инструментом — фрезами, резцовыми головками или прямолинейными

резцами и гребенками. Вместо резцов и гребенок применяют дисковые и тарельчатые *б* круги (фиг., *Б*), модульные дисковые фрезы заменяются профилированными кругами *а* (фиг., *А*), червячные цилиндрические фрезы—червячными кругами *в* (фиг., *В*), резцовые головки — чашечными кругами *г* одинакового профиля (фиг., *Г*). Характерной особенностью З. с. является иногда весьма сложное приспособление для правки шлифовального круга, часто объединенное с устройствами для сигнализации недопустимого износа круга или для автоматического поддержания правильности его контура. На фиг., изображающей схемы методов шлифования зубчатых колес, приняты следующие обозначения движений: *1* — продольной подачи, *2* — прерывистого деления, *3* — вращательного и поступательного обката, *4* — непрерывных делений и обката, *5* — обкатывания люльки; кружок с точкой—направление движения на читателя; кружок с косым крестом — от читателя.

ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА — механизм для передачи движения посредством *зубчатых колес* и *реек*. Одно из звеньев З. п., приводимое во вращение каким-либо двигателем, наз. ведущим; другие, сообщающие движение приводимой детали,— ведомыми. По взаимному расположению осей сопряженных колес различают цилиндрические З. п. при параллельных осях (фиг. 1, *а*), конические (фиг. 1, *б*) —при пересекающихся. При скрещивающихся, не лежащих в одной плоскости, осях применяются зубчато-винтовые передачи (фиг. 1, *в*) (червячные, с винтовыми колесами, гиперболические и т. д.). З. п. характеризуется отношением угловых скоростей ведущего и ведомого звена — *передаточным отношением*. Обычно оно бывает постоянным и выражается



Фиг. 1.



Фиг. 2.

передаточным числом i. Передачи с циклически переменным передаточным отношением осуществляются при помощи пары некруглых зубчатых колес различных типов, напр. *мальтийского механизма*. В сложных З. п., кроме ведущего и ведомого, имеется ряд последовательно сцепляющихся промежуточных колес. Если оси вращения их неподвижны, то механизм представляет собой рядовое соединение зубчатых колес (фиг. 2); при подвижных осях получаются более сложные механизмы, частными случаями к-рых являются дифференциальный и планетарный зубчатые механизмы. В рядовом соединении на промежуточных осях (фиг. 2) могут сидеть одиночные колеса *3* и *5* или жестко соединенные двойные колеса *2—2'* и *4—4'*. Общее передаточное число рядового соединения равно произведению всех частных передаточных чисел пар зубчатых колес, находящихся в зацеплении. Напр., для З. п., изображенной на фиг. 2,

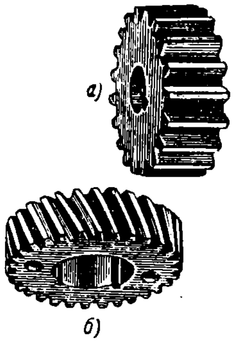
$$i_{16} = i_{12}\, i_{2'3}\, i_{34}\, i_{4'5}\, i_{56} = \left(-\frac{z_2}{z_1}\right)\left(-\frac{z_3}{z_2'}\right)\left(-\frac{z_4}{z_3}\right)\times \left(\frac{z_5}{z_4'}\right)\left(-\frac{z_6}{z_5}\right) = (-1)^5\left(\frac{z_2}{z_1}\,\frac{z_4}{z_2'}\,\frac{z_6}{z_4'}\right),$$

где z — число зубьев соответствующего колеса.

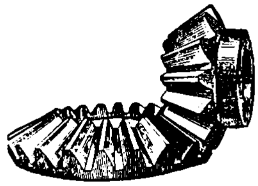
Таким образом, величина общего передаточного числа не зависит от числа и размеров промежуточных одиночных, т. н. паразитных, шестерен; их наличие влияет только на знак его, т. е. на направление вращения ведомого вала.

З. п. широко применяются в технике в виде отдельных агрегатов — *редукторов*, или как составная часть различных машин и механизмов. Положительными качествами З. п. являются: широкий диапазон передаваемых мощностей (от механизма ручных часов до 10 000 *л. с.*), высокий к. п. д., компактность, неизменность передаточного числа и пр.

ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО — деталь машины, аппарата или прибора в виде колеса или диска с расположенными на периферии зубьями, служащая для передачи движения посредством зубчатого зацепления. Обычно применяются круглые З. к. с основной цилиндрической или конической поверхностью, характеризующиеся постоянством передаточного отношения. Для передач между параллельными валами служат цилиндрические З. к. (фиг. 1), а между валами с пересекающимися осями — конические З. к. (фиг. 2). С целью увеличения плавности передачи

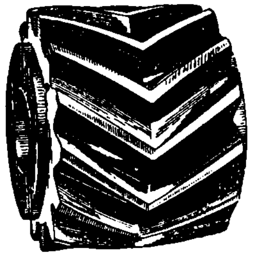


Фиг. 1.

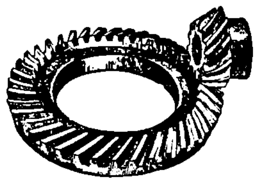


Фиг. 2.

вместо обычных прямозубых колес (фиг. 1, *а* и фиг. 2) применяют косозубые (фиг. 1, *б*) и шевронные (фиг. 3) З. к. Последние имеют зубья, наклоненные под углом в разные стороны, вследствие чего при работе отсутствует



Фиг. 3.



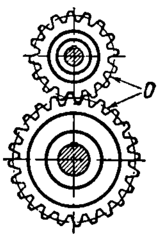
Фиг. 4.

осевое давление, имеющееся у косозубых колес. Конические З. к., кроме того, снабжают круговыми (фиг 4), поллоидными и др. зубьями с криволинейной формой в плане. *Винтовые колеса* и *гипоидные колеса* служат для передач между валами с перекрещивающимися, т. е. не лежащими в одной плоскости осями.

Окружность З. к., по к-рой происходит качение без скольжения, наз. начальной окружностью (фиг. 5, окружность *О*). Данные о геометрических величинах зубьев З. к. и передачах ими см. *Зацепление зубчатое* и *Зубчатая передача*.

Тихоходные З. к. (с окружной скоростью 1 — 1,5 *м/сек*) изготовляются обычно отливкой заодно с

зубьями из чугуна; при повышенных скоростях и нагрузках применяют для больших З. к. высокопрочный и модифицированный чугун или литую сталь, а для шестерен — кованую сталь. Быстроходные (10—60 *м/сек*) З. к. делают из легированных (хромоникелевых, хромованадиевых, титанистых и пр.) сталей с повышенной поверхностной твердостью зубьев путем цементации, азотирования, поверхностной закалки пламенем или токами высокой частоты. Для уменьшения шума в маломощных передачах применяют З. к. из пластмасс, облагороженной древесины или текстолита в паре с чугунными или стальными шестернями.

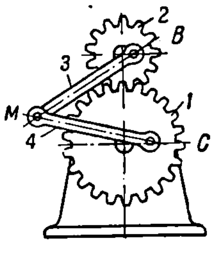


Фиг. 5.

Для специальных и мелких З. к. применяют цветные сплавы — бронзы, латунь, цинковые и алюминиевые сплавы для литья под давлением. Литые З. к. с необработанными зубьями применяют в тихоходных открытых передачах, литые под давлением — в массовых изделиях, напр. счетчиках, счетных машинах и т. п.

Все быстроходные З. к. обрабатываются на зубофрезерных, зубодолбежных, зубострогальных и протяжных станках. После нарезки зубьев рабочие поверхности их подвергаются отделке на зубошлифовальных станках, а также шевингованием, притиркой и т. д. См. также *Зубчатые передачи* и *Редукторы*.

ЗУБЧАТО-РЫЧАЖНЫЙ МЕХАНИЗМ — механизм, составленный из зубчатых колес и звеньев (рычагов), соединенных между собой шарнирами или поступательными парами.



З.-р. м. применяются в шлифовальных станках и в др. машинах, в к-рых требуется получить движение по замкнутым кривым, повторяющимся только через длительный промежуток времени. Напр., в механизме, показанном на фиг., центр шарнира *М* описывает сложную кривую, вид к-рой зависит от длин звеньев *3* и *4*, взаимного расположения центров шарниров *В* и *С* на зубчатых колесах и соотношения между числами зубьев колес *1* и *2*.

ЗУБЧАТЫЙ МЕХАНИЗМ (зубчатая передача) — механизм, составленный из *зубчатых колес*.

Частным случаем зубчатой передачи является передача между зубчатым колесом и рейкой, применяемая для преобразования вращательного движения в прямолинейно-поступательное (или наоборот), и червячная передача для передачи вращения между валами, оси к-рых скрещиваются под углом 90°.

Различают п р о с т ы е З. м., составленные только из одной пары зубчатых колес, и с л о ж н ы е З. м. с числом зубчатых колес более 2. Кроме того, различают З. м. с н е п о д в и ж н ы м и осями вращения зубчатых колес и З. м., имеющие зубчатые колеса с осями, п е р е м е щ а ю щ и м и с я в пространстве (планетарные и *дифференциальные механизмы*).

ЗУБЧАТЫЙ НАСОС — см. *Шестеренчатый насос*.

ЗУБЧИКИ (дентикулы) — мелкая архитектурная порезка прямоугольного профиля, образующая тесный ряд торцов параллелепипедов под карнизом здания. Происхождение З. в греческой античной архитектуре — ряд торцов мелких балочек-брусков, перекрывающих портик.

ЗУММЕР — п и щ и к — прибор, преобразующий постоянный ток в прерывистый, с частотой прерывания, равной звуковой частоте тона, к-рым сопровождается прерывание тока. Простейшим является э л е к т р о м а г н и т н ы й З., работающий так же, как и звонок постоянного тока (см. *Электрический звонок*), от к-рого он отличается лишь большей частотой прерываний.

З. применяется в качестве вызывного приспособления в телефонии и измерительной технике.

ЗУМПФ (подстволок) — **1.** Часть шахтного ствола ниже уровня околоствольного двора самого глубокого горизонта шахты. В З. собирается вода, стекающая по шахтному стволу. Водоотлив из З. обычно обслуживается небольшими вспомогательными насосами.

2. Углубление в нижней части стояка литейной формы, смягчающее удар струи металла.

ЗЮЙД (S — юг) — название одного из главных *румбов*.

И

ИВА — дерево или кустарник (более 500 разновидностей). Главнейшие разновидности: в е т л а (б е л о т а л), И. ломкая, И. козья (б р е д и н а), верболоз (к р а с н о т а л), И. корзиночная и мн. др.

Древесина И. мягкая, легкая (объемный вес 0,45—0,5), вязкая, гибкая, идет на постройки, хозяйственные поделки (дуги, лопаты, корыта), дрова. Многие виды И. играют большую роль в зеленом (декоративном) строительстве. Ивовый прут употребляют для плетения корзин, мебели и т. п. Кора идет на дубление кожи.

Как растение И. представляет ценную породу и для закрепления песков, облесения горных склонов и т. п.

ИВОВЫЙ ЭКСТРАКТ — см. *Дубильные материалы*.

ИГНАТЬЕВА РЕЗЕЦ — резец, предложенный советским изобретателем А. М. Игнатьевым. Отличается приваркой тонкой (1,5—4 *мм*) пластинки быстрорежущей стали к задней грани резца, чем обеспечивается до известной степени его самозатачиваемость во время работы.

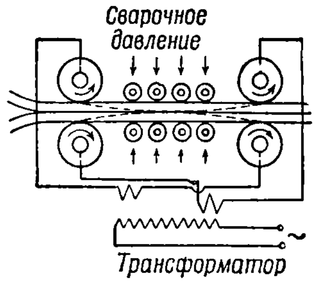
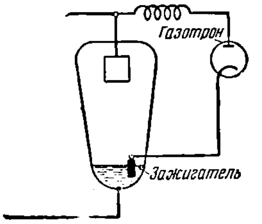


Схема сварки по методу А. М. Игнатьева.

ИГНАТЬЕВА СВАРКА — вид *контактной сварки*, предложенный А. М. Игнатьевым, при к-ром сварочный ток, нагревающий соединяемые детали, протекает параллельно плоскости их соединения, а механическое усилие, необходимое для осуществления сварки, направлено перпендикулярно к этой плоскости. При сварке по

этому методу на специальных лентосварочных машинах (фиг.) можно получать длинные биметаллические заготовки, применяемые в инструментальном деле. Пластинка или лента из инструментальной стали приваривается к державке из углеродистой стали, после чего свариваемая заготовка разрезается на отдельные части для изготовления режущего инструмента.

ИГНИТРОН — *выпрямитель электрический*, ртутный, отличающийся от обычного тем, что имеет добавочный анод — зажигатель, постоянно опущенный в жидкий ртутный катод. Зажигатель, обычно изготовляемый из карборунда, включается параллельно рабочим электродам И. через маломощный выпрямитель — газотрон (фиг.). Как только напряжение в цепи зажигателя становится достаточным, чтобы зажечь дугу в газотроне, через зажигатель начинает протекать ток. При определенном значении этого тока между зажигателем и ртутью возникает искра, переходящая в дугу, быстро зажигающую основную дугу И. После этого ток в цепи зажигателя прекращается вследствие шунтировки ее основной дугой.



ИГОЛЬЧАТАЯ ЛЕНТА (карда, кардная лента) — лента из кожи или особой многослойной прорезиненной ткани, усаженная стальными иглами, равномерно расположенными и согнутыми под углом. Применяется на чесальных машинах (см. *Чесание*). Расширяется применение ц е л ь н о т я н у т о й, жесткой И. л. Последняя благодаря лучшему прочесу и прочности превосходит И. л. с мягким основанием.

ИГОЛЬЧАТЫЙ ПОДШИПНИК — разновидность роликового подшипника, отличающаяся длинными роликами малого диаметра.

ИДЕАЛЬНАЯ МАШИНА — воображаемая машина, в к-рой тепловая энергия превращается в механическую с учетом только потерь, предусматриваемых *вторым законом термодинамики*. Следовательно, в ней отсутствуют потери на трение, излучение, пропуски рабочего тела и т. п. Понятие об условной И. м. вводится для суждения о потерях, имеющих место в реальной машине.

ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ — условный газ, между молекулами к-рого отсутствуют силы сцепления, а сами молекулы представляют собой материальные точки, лишенные объема. И. г. точно подчиняется законам Бойля-Мариотта и Гэ-Люссака.

ИДИТОЛ — плавкая и растворимая новолачная искусственная смола, получаемая конденсацией *фенола* с *формальдегидом* в присутствии соляной кислоты. Применяется для изготовления спиртовых лаков.

ИЕРОГЛИФЫ — письменные знаки у древних народов, выражавшие в символическом изображении целое понятие.

ИЗАТИН — производное *индола*. Оранжево-красные кристаллы с т-рой плавления 200°. Получается окислением индиго.

ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ — с е л е к т и в н о с т ь — способность нек-рых приборов связи реагировать только на определенный параметр (частоту, амплитуду, фазу или др.) электрического сигнала. Напр., способность радиоприемника при настройке его на принимаемую станцию выделять лишь сигналы от этой станции и не принимать сигналы др. станций, передающих на волнах др. длины. И. радиоприемника характеризуется его полосой пропускания, зависящей от формы резонансных кривых колебательных контуров, входящих в схему приемника (см. *Резонанс колебаний*). Чем уже полоса и чем круче ветви кривой резонанса, тем больше И. Последняя достигается применением контуров (см. *Колебательный контур*) с малым активным сопротивлением.

ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление в сосуде, баллоне, котле и т. п. без учета давления окружающей среды (атмосферы). Часто И. д. наз. м а н о м е т р и ч е с к и м. И. д. измеряется в атмосферах и обозначается *ати*. Сумма избыточного и атмосферного давлений наз. *абсолютным давлением* и обозначается *ата*.

ИЗВЕРЖЕННЫЕ ПОРОДЫ — см. *Горные породы*.

ИЗВЕСТЕГАСИЛКА — предназначаемая для г а ш е н и я извести машина в виде горизонтального вращающегося барабана или вертикального сосуда с бегунами и механическими мешалками. И. последнего типа обеспечивает б е з о т х о д н о е гашение извести, производя мокрое дробление комовой извести, гашение ее в и з в е с т к о в о е м о л о к о, истирание непогасившихся зерен и процеживание известкового молока через сито. При небольшом объеме работ гашение извести производится в т в о р и л е, представляющем деревянный ящик, в к-ром поливаемая водой известь перемешивается ручными мешалками. Получающееся при гашении известковое молоко стекает через сетку в яму, в к-рой оно выдерживается и превращается в и з в е с т к о в о е т е с т о.

ИЗВЕСТКОВАНИЕ — агротехнический прием, направленный на улучшение кислых почв, в первую очередь подзолистых. И. обеспечивает нейтрализацию почвенной кислотности, усиливает жизнедеятельность полезных микроорганизмов, обогащает почву необходимым для растений кальцием, повышает действие др. удобрений, способствует образованию прочной мелкокомковатой структуры. Для И. применяют известняк, известковые туфы, мергель, мел и др.

ИЗВЕСТКОВОЕ МОЛОКО — белая, сильно щелочная жидкость, раствор и взвесь мельчайших частичек гидрата окиси кальция $Ca(OH)_2$ — гашеной извести в воде. Получается обливанием негашеной извести CaO водой или действием пара. Используется как техническая щелочь в строительном деле и хим. пром-сти.

ИЗВЕСТКОВЫЕ КРАСКИ — краски, получаемые смешением известкового молока с различными минеральными красителями, стойкими к действию щелочей. И. к. не требуют при окраске сложных приемов, быстро высыхают. Для большей прочности к ним прибавляют казеин, животный клей и др. вещества. Применяются для окраски строений. Наиболее употребительные И. к.: и з в е с т к о в а я б е л а я, подкрашенная ультрамарином, раствор гашеной извести; и з в е с т к о в а я ж е л т а я, смесь растворов хромпика и хлористого кальция с известковым раствором; и з в е с т к о в а я с и н я я, смесь растворов медного купороса, нашатыря и известкового молока; и з в е с т к о в а я з е л е н ь, смесь растворов мышьяковистой кислоты, медного купороса и известкового молока.

ИЗВЕСТНЯК — осадочная горная порода, состоящая из обломков известковых раковин и панцырей различных организмов и из мелких кристаллических зерен известкового шпата $CaCO_3$ (кальцита). В составе обыкновенного И. содержится нек-рое количество *арагонита*. И. обыкновенно окрашен в желтоватые, бурые, серые цвета. Мощные отложения И. встречаются почти во всех геологических образованиях. В зависимости от примесей различают И.: г л и н и с т ы й, п е с ч а н и с т ы й, к р е м н и с т ы й, д о л о м и т и з и р о-

ванный и битуминозный. Очень тонкозернистые однородные И. образуют литографский камень. По структуре различают кристаллические И. (мраморизованный И. и мрамор, образовавшийся под влиянием повышенных давления и т-ры), плотные, землистые и мелоподобные. Объемный вес И. колеблется в пределах от 1800 до 2600 *кг/м*^{3}; у плотных известняков предел прочности при сжатии 100—1000 *кг/см*^{2}.

И. — хороший строительный материал, обжигается на известь, применяется для пр-ва известковых цементов, а в смеси с глиной — силикатных цементов, употребляется в качестве бута и для облицовки зданий. Дроблением И. изготовляется щебень для бетонов и шоссейных дорог. Применяется в качестве флюса в доменной плавке и в основном мартеновском процессе.

ИЗВЕСТЬ — см. *Вяжущие вещества, Известняк, Кальций.*

ИЗВЕСТЬ ВОЗДУШНАЯ — см. *Вяжущие вещества.*

ИЗВЕСТЬ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ — см. *Вяжущие вещества.*

ИЗВЕСТЬ-КИПЕЛКА — тонко молотая негашеная известь. Применяется в СССР по способу И. В. Смирнова (без предварительного гашения) в растворах для кладки, штукатурки, шлакобетонных камней, пеносиликата и др., обеспечивая их быстрое схватывание, твердение и высыхание.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ — один из основных показателей эффективности процесса обогащения полезных ископаемых и в металлургии. И. выражается в проц. и показывает, какое к-во ценной части полезного металла или минерала, содержащегося в исходном материале — руде или угле, в процессе обогащения переведено в концентрат. Напр., при обогащении медных руд И. меди в медный концентрат достигает 97%, а 3% металла теряется в отходах. Само собой разумеется, задачей технологов, научных работников и производственников является всемерное повышение И.

Термин И. применяется и в горном деле как показатель степени использования запасов полезного ископаемого в процессе разработки месторождения. При нек-рых современных системах разработки И. достигает 96% и более.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОРНЯ — действие, обратное *возведению в степень*. Извлечь корень степени n из какого-либо числа a значит найти такое число x, к-рое, будучи возведено в степень n, давало бы число a, т. е. удовлетворяло равенству $x^n=a$. Это записывается так: $x=\sqrt[n]{a}$. Напр., $\sqrt[4]{16}=2$, так как $2^4=16$.

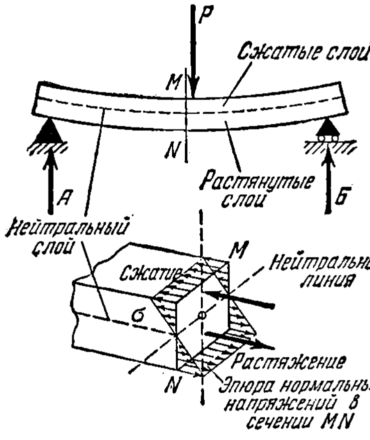
При И. к. выполняются равенства:

$$\sqrt[n]{abc\ldots}=\sqrt[n]{a}\,\sqrt[n]{b}\,\sqrt[n]{c}\ldots,\quad \sqrt[n]{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}},$$

$$\sqrt[n]{a^m}=\left(\sqrt[n]{a}\right)^m,\quad \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}}=\sqrt[mn]{a}.$$

Корень второй степени наз. квадратным, корень третьей степени — кубическим.

ИЗГИБ — деформация стержня под действием поперечных нагрузок или пар сил, лежащих в плоскости, проходящей через ось стержня и стремящихся изменить кривизну этой оси. При И. бруса (фиг.) продольные волокна стержня с выпуклой стороны удлиняются, с вогнутой — укорачиваются; волокна промежуточного нейтрального слоя сохраняют первоначальную длину, причем поперечные сечения остаются плоскими. И. вызывает появление в поперечном сечении нормальных напряжений, величина к-рых пропорциональна расстоянию точки сечения от нейтральной линии, проходящей через центр тяжести сечения, в точках к-рой напряжения равны нулю. Так как наибольшие напряжения возникают в точках сечения, наиболее удаленных от нейтральной линии, то целесообразно развивать удаленные части сечения за счет сокращения размеров близких к нейтральной линии частей (двутавровое сечение и др.). Различают плоский И. и косой И. При первом плоскость нагрузки содержит одну из *главных осей сечения*, а балка изгибается в плоскости нагрузки; при втором плоскость нагрузки не содержит



ни одной из двух главных осей сечения, а балка изгибается в плоскости, не совпадающей с плоскостью нагрузки. Расчет балки на прочность при И. ведется по наибольшему нормальному напряжению, к-рое выражается: при плоском И.

$$\sigma=\frac{M}{W},$$

где M — наибольший *изгибающий момент*, а W — осевой момент сопротивления (см. *Момент инерции сечения*) относительно нейтральной линии. При косом И. необходимо разложить нагрузку по главным осям сечения и определять напряжения как сумму напряжений от двух плоских И.

Перемещения балок при И. (прогибы и углы поворота) вычисляются путем аналитического или графического решения основного дифференциального уравнения И.:

$$\frac{d^2y}{dx^2}=-\frac{M(x)}{EJ},$$

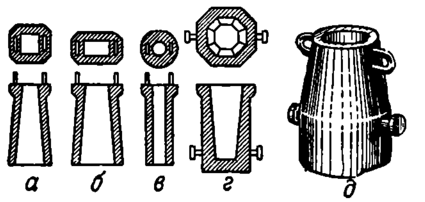
где y — прогиб; $M(x)$ — выражение изгибающего момента; EJ — *жесткость* при И.

ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ (в сечении балки) — алгебраическая сумма моментов внешних сил, расположенных по одну сторону от сечения, относительно этого сечения. И. м. обычно меняется по длине балки; график изменения И. м. наз. *эпюрой* И. м. Расчет балки на прочность ведется по величине наибольшего И. м.

ИЗДЕЛИЯ МАКАНЫЕ (изделия без шва) — резиновые изделия, изготовляемые путем макания форм в латексные смеси или препараты латекса, а также в резиновый клей с последующей вулканизацией полученной пленки.

ИЗЛОЖНИЦЫ — металлические, гл. обр. чугунные, формы, заполняемые расплавленным металлом при его

разливке. В И. происходит затвердевание слитка. На фиг. изображены различные формы И.: *а, г* — для получения слитков, из к-рых изготовляют сортовую сталь; *б* — для слитков, идущих на прокатку листа; *в* — для слитков, идущих для прокатки труб; *г, д* — для поковок; *д* — общий вид круглой изложницы. Вес И. по отношению к весу слитка колеблется в пределах 0,8—2,0. Стойкость изложниц достигает 200 плавок. С целью



уменьшения усадочной раковины в слитках И. делаются с утепленной надставкой. См. также *Надставка.*

ИЗЛУЧЕНИЕ — передача энергии от одного тела другому посредством электромагнитных волн, возникающих непрерывно при любых т-рах тела. За счет И., напр., в топках паровых котлов, передается значительная часть тепла топлива воде (через поверхность нагрева котла), в кузнечных печах осуществляется нагрев металла и т. п. Интенсивность И. и длина электромагнитных волн зависят от т-ры, физических свойств и состояния поверхности тела. Наибольший тепловой эффект возникает при получении волн длиной от 0,75 до 353 *мк*, к-рые наз. тепловыми волнами или волнами инфракрасного спектра.

И. происходит не только с поверхности твердых и жидких тел; частицы трехатомных газов также возбуждают электромагнитные колебания (одно- и двухатомные газы беспрепятственно пропускают тепловые лучи и сами их не излучают). Видимый эффект нагрева тел за счет И. является результатом одновременно происходящих процессов поглощения лучей, полученных из окружающей среды, и собственного излучения телом в окружающую среду. См. *Абсолютно черное тело.*

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ — тонкое дробление какого-либо твердого материала. Применяется на обогатительных фабриках — И. руды перед обогащением, на электростанциях — получение пылевидного топлива, на цементных, фосфоритных и др. заводах — приготовление конечного продукта.

Чаще всего И. производится в барабанных *мельницах* (шаровых, стержневых, конических и др.) мокрым или сухим способом. И. ведется в один, два или три приема, причем приемы И. чередуются с операциями *классификации* по крупности. Для последних применяются *грохоты*, воздушные *сепараторы* и др. оборудование. См. также *Дробилка, Вибромельницы.*

ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ — сравнение длительности измеряемого процесса с длительностью процесса, скорость течения к-рого или период повторения известны. К числу таких процессов относятся, напр., вращение Земли вокруг оси, обращение Луны вокруг Земли, обращение Земли вокруг Солнца, дающие естественные единицы измерения времени — сутки, месяц, год.

Промежуток времени, в течение к-рого Земля совершает один оборот вокруг своей оси, или, что то же, промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия, составляет звездные сутки (см. *Координаты астрономические*). В практической жизни для измерения времени пользуются солнечными сутками — промежутком времени между двумя последовательными одинаковыми кульминациями Солнца. Но т. к. в силу различных причин Солнце перемещается среди звезд неравномерно и поэтому солнечные сутки в течение года неодинаковы между собой, то введены средние солнечные сутки. Вместо центра истинного Солнца пользуются нек-рой фиктивной точкой, к-рая равномерно перемещается по небесному экватору и совершает полный оборот в течение года. Промежуток времени между последовательными одноименными кульминациями этой точки и наз. средними солнечными сутками, к-рые делятся на 24 часа, каждый час делится на 60 мин., каждая минута — на 60 сек. Средние солнечные сутки длиннее звездных на 3 мин. 56 сек.

В практической жизни начало суток принято считать от полуночи. Такой счет времени наз. гражданским. Для мест, находящихся на одном и том же земном меридиане, гражданское время одинаково, для мест же, находящихся на различных меридианах, различно. Время, определяемое географической долготой места, наз. местным временем. Для любых двух мест на Земле разность местных времен равна разности долгот, выраженной в часах.

Пользование местным временем имеет серьезные неудобства, поэтому введено т. н. поясное время. Поверхность земного шара условно разделена меридианами на 24 пояса шириной в 15°. Во всех местах, лежащих в пределах данного пояса, считается одно время, соответствующее среднему солнечному времени для среднего меридиана пояса. Средний меридиан основного (нулевого) пояса совпадает с гринвичским меридианом. Дальнейшая нумерация поясов идет с запада на восток. Таким образом, в пределах всего нулевого пояса считается гринвичское время, в первом поясе — гринвичское время плюс 1 час и т. д. Очевидно, на всем земном шаре в каждый данный момент имеется только 24 различных показания времени, отличающихся между собой на целое число часов, причем показание минут и секунд для данного момента одинаково во всех поясах. Через территорию СССР проходят всего 11 поясов: со 2-го, в к-ром находятся Москва и Ленинград, по 12-й включительно (Чукотский полуостров).

Для перевода местного гражданского времени в поясное и обратно можно воспользоваться следующими ф-лами:

$$T_п = T_м + N - \lambda; \quad T_м = T_п - N + \lambda,$$

где $T_п$ — поясное время; $T_м$ — местное гражданское время; N — число часов, равное номеру пояса; λ — долгота данного места.

Определение весьма больших промежутков времени, напр. возраста небесных тел, исчисляемого миллионами и миллиардами лет, производится по их составу, т. е. относительному содержанию водорода и гелия, определяемому из спектроскопических измерений. Этот метод основан на современном взгляде на энергетические ресурсы звезд, согласно к-рому главным источником энергии звезд является ядерная реакция синтеза водорода в гелий (см. *Атомная энергия*). По мере старения звезды количество содержащегося в ней водорода уменьшается, а количество гелия увеличивается. По данным А. Б. Северного в Солнце содержится: водорода 38%, гелия 59%, остальных элементов 3%. Возраст Солнца, определенный из отношения содержания водорода и гелия, равен 3—5 миллиардам лет.

Возраст земных минералов и горных пород также исчисляется миллионами и миллиардами лет. Методы определения геологического возраста пород основаны на измерении относительных количеств продуктов ра-

диоактивного распада, содержащихся в горных породах. Зная периоды полураспада радиоактивных веществ, можно путем измерения количеств начальных и конечных членов радиоактивных рядов, имеющихся в той или иной породе, а также и по накоплению гелия определить возраст данной породы (см. *Радиоактивность*, *Период полураспада*).

Определение возраста материалов биологического происхождения производится по относительному содержанию в них стабильного и радиоактивного углерода. В земной атмосфере наряду со стабильным углеродом всегда имеется небольшое количество радиоактивного изотопа углерода C_6^{14}, период полураспада к-рого равен 5700 лет. Пока растение живет, т. е. совершает обмен со средой, относительное содержание различных изотопов углерода в нем такое же, как и в атмосфере, а после отмирания растения относительное содержание радиоактивного углерода уменьшается. Таким образом, измерение относительного содержания изотопов углерода позволяет определить возраст образцов.

Для измерения промежутков времени между двумя событиями порядка месяцев, лет, часов и секунд, с к-рыми приходится иметь дело в повседневной жизни, употребляются *часы*, прибор, прошедший длинный исторический путь развития от грубых приборов древности — солнечных, водяных и песочных часов, до современных, обладающих высокой точностью маятниковых и кварцевых часов.

В современных маятниковых *хронометрах* имеется температурная компенсация, приняты меры для устранения влияния магнитных полей, а в образцах наиболее высокой точности подвижная система помещается под колпак, из к-рого выкачан воздух и имеется устройство для поддержания постоянства т-ры.

В кварцевых часах, обладающих еще более высокой точностью, использован эффект колебания пластинки пьезокварца при приложении к ней высокочастотного электрического напряжения. Генератор высокочастотных электрических колебаний с пьезокварцем обладает весьма высоким постоянством частоты. Таким образом, пьезокварц заменяет маятник. В этих часах более крупные промежутки времени получают путем деления основной частоты. Такие часы применяют в астрономических обсерваториях и в бюро службы времени.

Взрывные реакции протекают за сотые и тысячные доли секунды. Нестационарные процессы в электрических цепях, напр. при включении трансформатора или попадании молнии в линию передачи, протекают за тысячные доли секунды и требуют умения производить измерения вплоть до миллионных долей секунды. В радиолокационных устройствах, получивших чрезвычайно широкое распространение, определение расстояний до различных предметов производится по времени запаздывания отраженных от этих предметов радиосигналов, к-рое составляет тысячные или миллионные доли секунды.

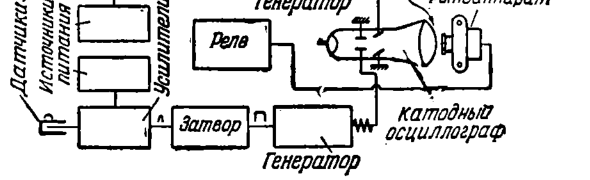
Измерение кратковременных процессов, имеющих периодический характер, удобно производить с помощью катодного *осциллографа*. Для временной калибровки изучаемого с помощью осциллографа процесса на осциллограф подаются помимо исследуемого явления еще и высокочастотные электрические колебания от специального генератора с известной частотой, к-рые дают, таким образом, «марки времени».

Значительно большие экспериментальные трудности представляет измерение кратковременных однократных процессов, причем дело еще несколько осложняется, если момент начала явлений не зависит от экспериментатора, т. е. если явление носит случайный характер, как это, напр., имеет место при разряде молнии на линию передачи. Для решения задач такого рода И. С. Стекольниковым был построен импульсный высоковольтный осциллограф, снабженный т. н. ждущей схемой, включающей прибор при возникновении явления. В этом приборе предельная скорость движения луча по экрану трубки, при к-рой луч еще м. б. виден и сфотографирован, была порядка сотни тысяч километров в секунду.

При изучении строения вещества и процессов радиоактивного распада приходится измерять еще более короткие промежутки времени — порядка миллионных и миллиардных долей секунды, напр. время жизни μ-мезона 10^{-6} сек., время жизни π-мезонов 10^{-8}—10^{-14} сек., период полураспада изотопа золота Au^{197}—$(7\pm1)\cdot10^{-9}$ сек. Измерение таких процессов осложняется тем, что они носят нерегулярный характер.

Для измерения коротких, нерегулярно изменяющихся промежутков времени, длительность к-рых 10^{-6}—10^{-9} сек., разработаны специальные приборы. В одном из них с помощью высоковольтного осциллографа записывается кривая, по длине выделенного изломами участка к-рой судят об измеряемом промежутке времени, причем для калибровки записываются также и высокочастотные колебания от стандартгенератора. В другом приборе два датчика управляют включением и выключением осциллографа, а длительность вспышки на экране осциллографа измеряется с помощью фотоумножителя.

В промежуткомере Ф. С. Завельского (фиг.) два датчика управляют включением двух высокочастотных генераторов, настроенных на одну и ту же частоту.



Выходы этих генераторов подключены соответственно к горизонтальным и вертикальным отклоняющим пластинам катодного осциллографа. На экране осциллографа получается эллипс, форма к-рого меняется в зависимости от величины сдвига фазы, вызванного запаздыванием включения второго генератора, что позволяет определять весьма малые промежутки времени.

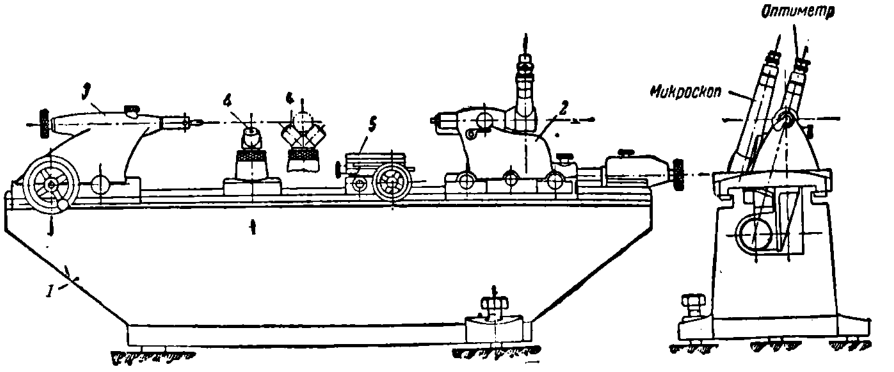
Промежутки времени, в течение к-рых протекают нек-рые атомные и ядерные процессы, имеют величину, еще в миллионы и миллиарды раз меньшую, и в отношении техники измерений являются областью, подлежащей освоению.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — **1.** Оптический прибор, применяемый для точного измерения больших длин. И. м. бывают с ценой деления 0,001 *мм* и верхними пределами измерения 1; 3; 6 *м*.

Различают концевые и штриховые И. м. Измерения производятся путем сличения измеряемой длины с концевыми мерами длины — концевые И. м., со штриховой шкалой — штриховые И. м. На фиг. 1 изображена одна из конструкций И. м. На станине *1* установлены передняя (измерительная) бабка *2* и

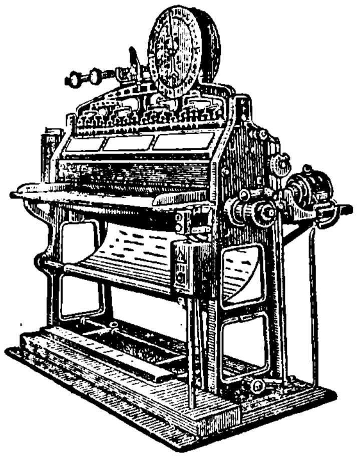
задняя бабка *3*, связанные оптической системой. Люнеты *4* и столик *5* служат для установки объектов измерения. Отсчетными устройствами являются: трубка оптиметра и измерительный микроскоп, установленные на бабке *2*.

2. Машина, предназначенная для измерения площади мягких кож. На фиг. 2 изображен общий вид

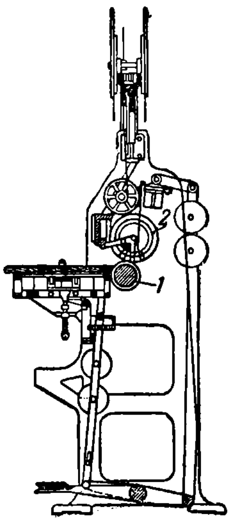


Фиг. 1.

машины, на фиг. 3 показана ее конструктивная схема. Машина имеет нижний транспортирующий вал *1* с проточенными кольцевыми желобками. На него опираются металлические диски (колеса), в ободе к-рых в особых гнездах укреплены шпильки *2*, к-рые приходятся против желобков вала. При вращении вала *1* без кожи диски катятся по нему, а шпильки под действием собственного веса опускаются и проходят в желобок вала. При движении кожи между



Фиг. 2.



Фиг. 3.

валом и дисками шпильки приходят в соприкосновение с кожей, не могут опуститься и приводят в действие счетный механизм, регистрирующий к-во соприкасавшихся с кожей шпилек. Так как шпильки находятся на определенном расстоянии одна от другой, то суммируемое счетным механизмом к-во неопустившихся шпилек показывает на циферблате площадь кож. Средняя точность показаний машины $\pm 2\%$.

В СССР разработаны конструкции автоматических И. м. для измерения площади и толщины жестких кож.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИБОРЫ — инструменты и приборы, предназначенные для измерения размеров и др. параметров деталей машин, в частности для наружных и внутренних измерений, для измерений углов, резьб, зубчатых колес, чистоты поверхности, плоскостности, прямолинейности и т. д. И. и. и п. классифицируются по конструктивным признакам: штриховые (*линейки, рулетки, штангенинструменты*); микрометрические (*микрометры, нутромеры* и *глубиномеры* микрометрические); рычажно-механические (рычажные — *миниметры*), рычажно-зубчатые — микрометры; зубчатые — *индикаторы*; пружинные — микрометры пружинные; оптико-механические (*проекторы, микроскопы*); интерференционные (*интерферометры*); пневматические (см. *Пневматические измерительные приборы*); электрические (см. *Электрифицированные измерительные приборы*). Многие И. и. и п. основаны на сочетании различных конструктивных признаков: рычажно-микрометрические (рычажные микрометры); рычажно-оптические (*оптиметры, ультраоптиметры*); рычажно-электрические (датчики электроконтактные); пневмоэлектрические (датчики пневмоэлектрические) и др. По степени механизации различают неавтоматические, полуавтоматические и автоматические И. и. и п. Наконец, их иногда подразделяют также на стационарные, когда изделия для измерения подносятся к прибору, и переносные, позволяющие измерять изделия непосредственно на месте их пр-ва.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ АВТОМАТ — см. *Автоматические измерительные приборы.*

ИЗНАШИВАЕМОСТЬ — поверхностное разрушение или повреждение поверхности материала при работе под действием внешнего трения и высоких напряжений. Величину линейного износа детали определяют по изменению ее размеров, замеряемых с помощью микрометра с индикатором, а также методом отпечатков, напр. с помощью алмазной пирамиды, применяемой при испытании твердости. Разность между первоначальной длиной диагонали отпечатка и измеренной после испытания на И. дает величину линейного износа в данном месте. Для оценки износа деталей небольшого размера и веса можно применять взвешивание на точных весах, а также метод *меченых атомов.*

Испытание на И. производится на лабораторных машинах, допускающих варьирование условий трения, и на специализированных машинах, сконструированных применительно к типовым условиям службы отдельных деталей машин.

ИЗОБАРИЧЕСКИЙ (ИЗОБАРНЫЙ) ПРОЦЕСС — изменение состояния газа, при к-ром давление его остается неизменным.

ИЗОГИПСА — см. *Горизонталь.*

ИЗОГОНА — линия, соединяющая на карте точки с одинаковым магнитным склонением. См. *Магнетизм земной.*

ИЗОДИНА — линия, соединяющая на карте точки с одинаковым значением горизонтальной или вертикаль-

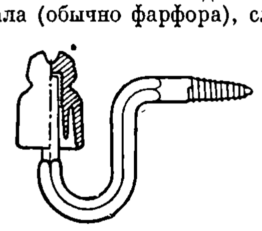
ной составляющей напряжения земного магнетизма. См. *Магнетизм земной.*

ИЗОДРОМ — приспособление для *центробежного регулятора*, позволяющее поддерживать постоянное число оборотов двигателя при произвольном изменении нагрузки.

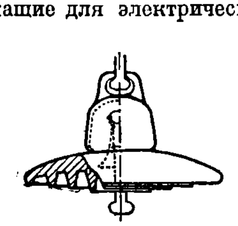
ИЗОДРОМНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ — способ непрямого регулирования, при к-ром число оборотов двигателя поддерживается строго постоянным при различных (изменяющихся) нагрузках. И. р. заключается в том, что муфта регулятора после окончания процесса регулирования возвращается в свое прежнее положение, соответствующее постоянной угловой скорости вращения регулятора. И. р. применяется в паровых и гидравлических турбинах, где требуется особая точность в поддержании постоянства числа оборотов.

ИЗОКЛИНА — линия, соединяющая на карте точки с одинаковыми значениями магнитного наклонения. См. *Магнетизм земной.*

ИЗОЛЯТОРЫ — изделия из изолирующего материала (обычно фарфора), служащие для электрической



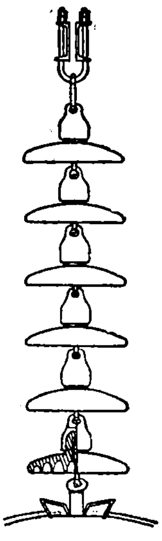
Фиг. 1.



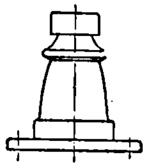
Фиг. 2.

изоляции и поддержки токонесущих частей — проводов и шин — электроустановок, а также частей и корпусов аппаратов и приборов, находящихся в рабочих условиях под напряжением. В технике сильных токов высокого напряжения применяются И. линейные, опорные и проходные, а при монтаже установок низкого напряжения — ролики, втулки и воронки.

Линейные И. предназначаются для изоляции и поддержки проводов электрических линий; разделяются на штыревые и подвесные. Штыревые И. (фиг. 1) применяются при напряжении до 30—40 *кв*; при более высоких напряжениях применяют И. подвесные (фиг. 2), в виде гирлянд (фиг. 3), число элементов к-рых зависит от напряжения и типа И.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

Опорные И. изготовляются для закрытых помещений (фиг. 4), а для установки вне помещений пользуются составными опорными И., отдельные элементы к-рых подобны подвесным И.

Проходные И. служат для изоляции проводов и шин, проходящих через стены, крышки корпусов и баков, нек-рых аппаратов и т. п. Выполняют их для напряжений до 35 *кв* для прохода через стены в закрытых помещениях в виде простых симметричных И., представляющих собой два опорных И., приложенных друг к другу основаниями. Для более высоких напряжений И. выполняются полыми с масляным наполнением. Если И. служат в качестве трансформаторных вводов, у к-рых нижняя часть погружена в масло, а верхняя находится в воздухе, они выполняются в виде несимметричных фарфоровых И. с масляным наполнением. Применяют также конденсаторные вводы в виде проходных И., состоящих из ряда слоев бумаги, пропитанной лаком, разделенных тонкими металлическими прокладками.

На воздушных линиях связи применяются штыревые фарфоровые И., показанные на фиг. 1, насаживаемые на крючья, ввинчиваемые в столбы, либо на железные или деревянные штыри, укрепляемые на железных или деревянных траверсах. См. *Электроизоляционные материалы, Перекрытие изолятора.*

ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — материалы, применяемые для *изоляции* и характеризуемые следующими свойствами: малым коэфф. теплопроводности ($\lambda = 0{,}03—0{,}12$ *ккал/м час·°C*), малым объемным весом ($\gamma = 150—300$ *кг/м*^{3}), незначительной гигроскопичностью, огнестойкостью, морозоустойчивостью, отсутствием запаха. Кроме того, И. м. должны быть долговечны, однородны и обладать достаточной механической прочностью при умеренной стоимости их.

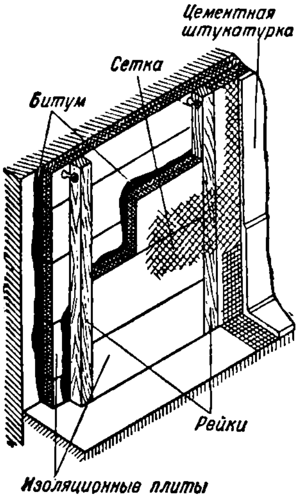
К основным И. м. органического и минерального происхождения относятся: пробковые плиты, торфоплиты, минеральная пробка, пеностекло, камышит, шевелин, мипора, альфоль, пенобетон, бумлитиз и др. Пробковые плиты изготовляются из обрезков коры пробкового дуба, остающихся при пр-ве пробок для бутылок. Эти обрезки пропускают через дробилку и сито, а затем прессуют без доступа воздуха при высокой т-ре, когда из зерен пробки выступают заключенные в них заменяющие клей смолистые вещества. Размер плит $1\times0{,}5$ *м* при толщине от 20 до 120 *мм*. Торфоплиты изготовляются из молодого малоразложившегося торфа — сфагнума размером $1\times0{,}5$ *м* и толщиной 30 *мм*. Торфоплиты получаются путем формовки и прессовки разрыхленной массы с последующей просушкой. Недостатки торфоплит: большая горючесть, малая прочность, возможность легкого увлажнения и заражения грибками. Минеральная пробка изготовляется из ваты в виде тончайших нитей, получаемых при продувании через расплавленные мергели и шлаки горячего воздуха или острого пара. Вату пропитывают эмульсией из битума и др., а затем формуют, прессуют и сушат. Материалом для изготовления пеностекла служат отходы стекольного пр-ва и боя стекла. После размола стеклянный порошок смешивают с газообразователем — известняком, каменным углем и пр. Спекание блока с выделением газов, делающих стекломассу пористой, происходит в формах из жароупорного материала, помещаемых в печи. Камышит — щиты, спрессованные из стеблей камыша (тростника) и скрепленные по обеим сторонам проволокой. Шевелин изготовляется из льняных очесов, пакли и кудели — отбросов льняного пр-ва. После пропуска через волчки и чесальные машины волокна располагают ровным слоем (12,5 или 25 *мм*) между листами воздухо- и водонепроницаемой бумаги. По всей длине полотнища льняные очесы разделяют промежуточными листами тонкой бумаги и прошивают нитками. Ширина рулона 1 *м*, длина около 25 *м*. Мипора, или «твердая пена», получается из формальдегида (72,2%), мочевины (27,3%) и уксуснокислого натра (0,5%). Пенообразная масса после химической реакции вливается в формы и подсушивается на воздухе, а затем в особых сушилках.

Водостойкость и механическая прочность мипоры недостаточны. **Альфоль** — алюминиевая фольга, обладающая способностью хорошо отражать лучистую теплоту в воздушных прослойках между блестящими листами ее. **Пенобетон** — камневидный материал из цементного раствора и пены, образуемой эмульсией из канифольного мыла и столярного клея. **Бумлитиз** — бумажно-литая изоляция из отходов целлюлозы, бумажного срыва и опилок. Для изоляции применяются также древесные опилки, зола, древесный уголь в порошке и шлак — котельный и гранулированный. См. также *Электроизоляционные материалы.*

ИЗОЛЯЦИОННЫЙ СЛОЙ — см. *Гидроизоляция.*

ИЗОЛЯЦИЯ — слой малотеплопроводного материала, предназначенный для сокращения потерь холода через внешние ограждения *холодильников, изотермических вагонов, автомобилей-рефрижераторов* и пр., а также через стенки трубопроводов с жидкостями и парами, имеющими низкую т-ру. Посредством И. легче обеспечить также постоянный температурный режим в охлаждаемых помещениях независимо от колебания т-р наружного воздуха.

Качество И. определяется правильным выбором *изоляционных материалов*, достаточной толщиной их и целесообразным сочетанием слоев И. со строительной частью внешних ограждений. Необходима непрерывность И., без разрывов, и защита ее от увлажнения. Проникновение водяных паров внутрь И. резко ухудшает качество последней.



И. стены охлаждаемого помещения показана на фиг. Изолируемые поверхности д. б. гладкими и сухими. Они покрываются битумом, при помощи к-рого плиты приклеиваются к поверхностям. Швы между плитами д. б. минимальными. Каждый последующий слой плит должен перекрывать швы нижнего слоя. Для более надежного крепления плит к стенам устанавливаются деревянные рейки, к к-рым прибивается также металлическая сетка под цементную штукатурку. Применяется иногда засыпная И. двойных стен опилками, шлаком и пр. Недостатком этой И. является происходящая затем осадка материалов. И. междуэтажных перекрытий производится обычно снизу их. Плиты приклеиваются к потолку на битуме и крепятся затем посредством выпущенных из перекрытия проволочных «усиков».

ИЗОЛЯЦИЯ СЛОИСТАЯ — изоляция, выполненная из нескольких слоев различных *электроизоляционных материалов*, расположенных перпендикулярно к направлению электрических линий. Применяется при изоляции обмоток электрических машин, кабелей и т. п. Если электрическая проницаемость различных слоев различна, то применение И. с. вызывает изменение распределения *напряженности электрического поля* в пространстве, окружающем изолируемый проводник, что позволяет выравнять неравномерное поле.

ИЗОМЕРИЯ — явление, заключающееся в том, что различные по физико-химическим свойствам вещества (изомеры) имеют одинаковый хим. состав. Напр., формуле C_4H_{10} отвечают два разных вещества (бутан и изобутан), т. к. молекула, состоящая из четырех атомов углерода и 10 атомов водорода, может иметь два различных строения:

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3,$$

Нормальный бутан

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3.$$

Изобутан

И., обусловленная различным порядком связей между атомами, входящими в молекулу, наз. **структурной** И. или И. **строения**. Как особый случай структурной И. можно рассматривать явление таутомерии (**динамическая** И.). Во многих случаях вещества являются различными, хотя они имеют одинаковый состав и одинаковый порядок связи атомов. И. обусловлена здесь различным расположением атомов в пространстве и наз. **пространственной** И., или **стереоизомерией** (см. *Стереохимия*). Впервые полное представление о причинах И. дала теория строения А. М. Бутлерова.

ИЗОМЕРИЯ ОПТИЧЕСКАЯ — см. *Стереохимия.*

ИЗОМЕРИЯ ЯДЕРНАЯ — явление, заключающееся в том, что радиоактивные ядра, состоящие из одинакового числа протонов и одинакового числа нейтронов, т. е. имеющие тождественный состав, обладают различными *периодами полураспада*. И. я. объясняется тем, что одинаковые по своему составу ядра находятся в различных квантовомеханических состояниях.

И. я. открыта И. В. Курчатовым, Л. И. Русиновым, Б. В. Курчатовым, Л. В. Мысовским на радиоактивном *изотопе* брома, у к-рого было обнаружено два периода полураспада. Доказано, что среди атомных ядер И. я. встречается довольно часто.

ИЗОМОРФИЗМ — свойство хим. соединений различного состава образовывать смешанные кристаллы. При кристаллизации двух изоморфных соединений их смешанные кристаллы содержат эти вещества в тех же соотношениях, что и в растворе. Смешанные кристаллы наз. также твердыми растворами.

ИЗООКТАН, 2,2,4-триметилпентан. В чистом виде служит как эталонное вещество для определения *октановых чисел* бензинов. **Технический** И., обладающий октановым числом 90—100, служит как добавка к авиабензинам для повышения их антидетонационных свойств.

ИЗОПИКНА — см. *Изохора.*

ИЗОПЛЕРА — см. *Изохора.*

ИЗОПЛЕТА — линия равных значений какого-нибудь метеорологического элемента, напр. т-ры, изображающая его изменение сразу от двух каких-либо факторов, напр. от времени суток и времени года или от времени суток и высоты местности над уровнем моря и т. п.

ИЗОПРЕН — ненасыщенный углеводород с двумя двойными связями: $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$. Жидкость с т-рой кипения 34°. Получается при сухой перегонке каучука и синтетически (из *ацетона*, скипидара). Природный каучук представляет собой высокомолекулярный *полимер* И.

ИЗОСТАЗИЯ — равновесие отдельных частей земной коры, как бы плавающих в пластической магме. Нарушение И. ведет к поднятию и опусканию частей земной коры.

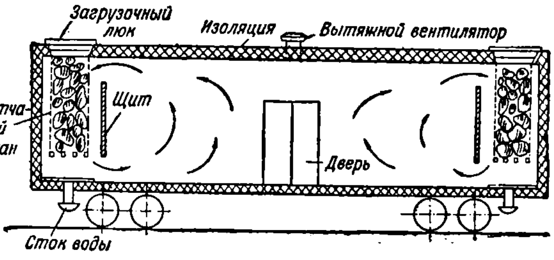
ИЗОТАХА — линия, соединяющая обычно в живом сечении потока точки, скорость жидкости в к-рых одинакова.

ИЗОТЕРМА — 1. Линия или поверхность, соединяющая точки тела, имеющие одинаковую т-ру.

2. Линия, изображающая какой-нибудь изотермический процесс, т. е. изменение состояния тела при постоянной т-ре.

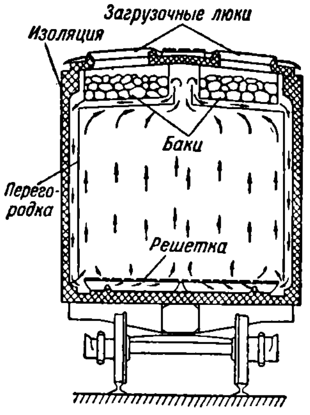
3. Линия, соединяющая на карте точки с одинаковыми значениями т-ры (воздуха, воды).

ИЗОТЕРМИЧЕСКИЕ ВАГОНЫ — вагоны, служащие для ж.-д. перевозок скоропортящихся грузов и обеспечивающие постоянные, ровные и достаточно низкие т-ры в пути следования. Для перевозок охлажденных грузов требуется т-ра не выше +5° С и мороженых — не выше —6° С. И. в. должны иметь охлаждающие устройства, а также с целью уменьшения потерь холода надлежащую изоляцию кузова. Для зимних перевозок нек-рых грузов — молока, плодов, овощей и др.— И. в. оборудуются отопительными устройствами



Фиг. 1.

Основным типом И. в. являются вагоны-ледники с *ледяным охлаждением* и *льдосоляным охлаждением*. Их охлаждающие устройства в виде решетчатых карманов располагаются у торцовых стен вагона или баков-танков — под потолком вагона. На фиг. 1. изображена схема циркуляции воздуха в изотермическом вагоне с торцовым расположением льда, на фиг. 2 — с потолочным расположением.



Фиг. 2.

Загрузка охлаждающих устройств льдом или смесью его с солью производится сверху через люки на пунктах льдоснабжения. Новым типом охлаждающих устройств в вагонах-ледниках является система Клейменова с самоциркуляцией рассола. При этой системе ледосоляного охлаждения достигаются т-ры до —12° С с загрузкой генератора холода через 2—3 дня.

И. в. могут иметь холодильные агрегаты, располагаемые под кузовом к а ж д о г о вагона, или ц е н т р а л и з о в а н н о е охлаждение, когда до 20 И. в. сопровождаются одним расположенным среди них вагоном — машинным отделением. Недостатком такого поезда-рефрижератора является сложность энерго- и водоснабжения, а также опасность порчи больших количеств груза при неполадках или авариях энергетического и холодильного оборудования.

ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС — изменение состояния газа, при к-ром абсолютная т-ра газа остается неизменной. Кривая И. п. является в системе осей *pv* равнобокой гиперболой.

ИЗОТОПЫ — атомы, имеющие одинаковый атомный номер, но различный атомный вес, т. к. их ядра состоят из одинакового числа *протонов*, но различного числа *нейтронов*. У всех И. данного элемента число электронов и строение их электронных оболочек одинаковы, и следовательно, их хим. свойства также одинаковы. Поэтому все И. данного элемента размещаются в одной и той же клетке периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Отсюда и происходит их название. Так, у водорода имеется несколько И. с ат. в. 1, 2 и 3 (см. *Дейтерий*). В урановых рудах содержится смесь И. урана с ат. в. 238 и 235. И. различаются между собой теми свойствами, к-рые зависят от массы ядра. Таковы, напр., точка кипения, скорость диффузии, скорость абсорбции, характер *спектра* и др. Для разделения И. применяются *масс-спектрограф*, центрифугирование, термодиффузия, фракционированная перегонка и др. методы. Наконец, нек-рые И. оказываются радиоактивными (см. *Радиоактивность*). Радиоактивные И. широко используются в различных областях науки и техники для анализа и контроля различных процессов. См. *Меченые атомы*.

ИЗОТРОПИЯ — независимость физ. свойств тел от направления. К изотропным телам относятся все жидкости и газы в обычных условиях, а также сильно переохлажденные жидкости (стекловидные аморфные тела) в состоянии, свободном от внутренних напряжений.

ИЗОФОТА — кривая равной освещенности, измеряемой в *фотах*.

ИЗОХИНОЛИН (бензопиридин) — гетероциклическое азотистое соединение. Кристаллы с т-рой плавления 25° и т-рой кипения 240°. Содержится в каменноугольном дегте. Является сильным основанием. Многие важные *алкалоиды*, напр. *папаверин* и наркотин опия, а также и др., являются производными И.

ИЗОХОРА (изопикна) — линия в термодинамической диаграмме состояния вещества, на к-рой значение объема рассматриваемого вещества остается постоянным.

ИЗОХОРИЧЕСКИЙ (ИЗОХОРНЫЙ) ПРОЦЕСС — такое изменение состояния газа, при к-ром объем его остается неизменным. Иногда И. п. наз. и з о п л е р н ы м.

ИЗОХРОННОСТЬ — 1. Одинаковая длительность какого-нибудь процесса при изменении нек-рых условий, напр. колебания маятника при малых размахах изохронны, т. е. период колебаний не зависит от размаха.

2. Одинаковая длительность двух каких-либо явлений, напр. колебаний двух независимых маятников; в этих случаях чаще применяют термин с и н х р о н н о с т ь.

ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТОЧКА — величина pH раствора, при к-рой как кислотная, так и щелочная диссоциации а м ф о л и т а (см. *Амфотерность*) одинаковы, т. е. суммарный заряд его ионов равен нулю.

ИЗОЭНТАЛЬПА — линия в термодинамической диаграмме состояния вещества, на к-рой значение *энтальпии* остается постоянным.

ИЗЫСКАНИЯ — предварительное исследование всех технических и экономических условий, в к-рых должны осуществиться строительство и эксплуатация какого-либо сооружения или объекта. В зависимости от объема и задач изыскательских работ различают И.: р е к о г н о с ц и р о в о ч н ы е, имеющие целью изучение местных условий, выяснение возможности и целесообразности постройки объекта и определение касающихся его главных технических данных; п р е д-

варительные, устанавливающие наивыгоднейшие варианты сооружения и собирающие данные для составления проектного задания; технические — всесторонние инженерно-геологические обследования и детальные топографические съемки местности для составления технического проекта; обычно этот этап И. совмещается с проектированием; проблемные экономические — с целью выбора и установления наиболее целесообразных объектов строительства и их народнохозяйственного эффекта.

В зависимости от характера объекта и его назначения И. могут быть железнодорожные, строительные, мелиоративные, гидротехнические, дорожные, водно-хозяйственные и др.

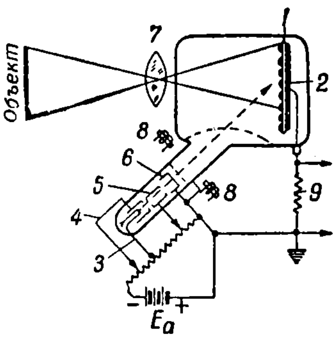
В состав тех или иных И. входит ряд специальных работ и исследований.

Целью железнодорожных И. является нахождение наиболее рационального в техническом и экономическом отношении решения для проектирования и постройки ж.-д. линии.

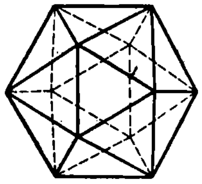
Всесторонние обследования района проектируемой ж. д. позволяют установить наиболее целесообразное направление ее трассы и получить исходные данные для проектирования и строительства.

Строительные И. заключаются в комплексном изучении района или участка проектируемого строительства с целью получения сведений о местных условиях для составления проектов и смет и осуществления самого строительства.

ИКОНОСКОП — электронно-лучевая трубка для передачи телевизионных (см. *Телевидение*) изображений, использующая принцип накопления зарядов. Схема И. представлена на фиг. И. состоит из «мозаики» и электронного прожектора. «Мозаика» выполнена в виде тонкого листа *1* слюды, на одну из сторон к-рого нанесено сплошное металлическое покрытие, а на другую, обращенную к изображению, большое к-во зерен серебра, очувствленных цезием. Зерна серебра изолированы друг от друга и являются одновременно миниатюрными *фотокатодами* и обкладками элементарных конденсаторов. Другой обкладкой, общей для всех конденсаторов, является металлическое покрытие *2*, называемое сигнальной пластиной. Электронный прожектор состоит из катода *3*, управляющего электрода *4*, первого анода *5* и второго анода *6*, соединенного с металлическим покрытием внутренней поверхности цилиндрического горла. На мозаику при помощи объектива *7* проектируется передаваемое изображение. Благодаря фотоэмиссии зерен элементарные конденсаторы зарядятся до потенциалов, величина к-рых пропорциональна их освещенности. Разложение изображения производится тонким электронным лучом, создаваемым электронным прожектором. Электронный луч отклоняется при помощи катушек *8* по строкам и вдоль строк и, облучая мозаику точка за точкой, разряжает элементарные конденсаторы. При этом через сопротивление *9* на выходе И. проходит ток, создавая падение напряжения, пропорциональное освещенности передаваемой точки изображения.



ИКОСАЭДР — правильный многогранник (фиг.). Имеет 20 треугольных граней, 30 ребер, 12 вершин (в каждой вершине сходится пять ребер). Если *a* — длина ребра И., то его объем равен



$$v = \frac{5}{12} a^3 (3 + \sqrt{5}) \approx 2{,}1817 a^3.$$

ИКС (X) — единица длины, равная 10^{-11} *см*, или 0,001 Å (Å — ангстрем). Применяется при измерении длин волн *рентгеновских лучей* и *гамма-лучей*.

ИКСОМЕТР — прибор для определения текучести (величины, обратной вязкости) смазочных масел в условных единицах — градусах Барбея. Применяется преимущественно во Франции.

ИЛ—1. В почвоведении — наиболее мелкие органические и минеральные мех. частицы почвы диам. меньше 1 *мк*, имеющие большое значение в структурообразовании и развитии почвенных горизонтов.

2. В геологии — наиболее тонкие по мех. составу донные отложения: морской И., прудовый И. и др.

3. В гидрометаллургии — наиболее тонкая часть измельченной руды.

ИЛЛЮМИНАТОР — окно на судне, обычно круглое, с толстым судовым стеклом, к-рое можно задраить, т. е. закрыть водонепроницаемой (штормовой) крышкой.

ИЛЬМ — дерево, растущее в средней и южной полосе СССР, на Кавказе, в Крыму и на Дальнем Востоке. Древесина И. крепкая, тяжелая, упругая (объемный вес 0,62,—0,69, предел прочности при сжатии вдоль волокон 435 *кг/см²*). Применяется в обозостроении, судостроении и столярном пр-ве. К ильмовым относятся: вяз, ильм, дзельква, берест или карагач. Древесина И. хорошо сохраняется в земле. Легко подделывается под орех и под красное дерево.

ИЛЬМЕНИТ (титанистый железняк) — минерал состава $FeTiO_3$. Содержит 31,6% TiO_2. Цвет железно-черный; блеск металлический; твердость 5—6; уд. в. 4,72. Основная руда для получения *титана*.

ИМИДАЗОЛ — гетероциклическое азотистое соединение. Кристаллы с т-рой плавления 90°, т-рой кипения 236°. И. входит в состав ряда важных *алкалоидов*, напр. *кофеина*, *теобромина* и др. Содержится в продуктах распада белков.

ИММЕРСИЯ — заполнение жидкостью пространства между покровным стеклом и самой нижней линзой объектива *микроскопа*. Назначение И.— ослабить вредное влияние преломления на качество изображения, получаемого от верхней поверхности покровного стекла. Наиболее удобна гомогенная (однородная) И. с показателем преломления, равным показателю преломления покровного стекла и нижней линзы объектива; при такой И. луч, идущий от какой-либо точки объекта, будет следовать до своего выхода из линзы по прямой линии. В качестве жидкости при гомогенной И. применяется кедровое масло. И. увеличивает также разрешающую способность микроскопа.

ИМПЕЛЛЕР — рабочее колесо с лопатками в центробежных насосах, гидротрансформаторах, компрессорах, вентиляторах, флотационных машинах и др. В поршневых авиадвигателях И. иногда наз. *нагнетатель* воздуха для сохранения мощности двигателя при работе в разреженной атмосфере.

ИМПИДОР — аппарат для защиты от *перенапряжения* обмоток высоковольтных трансформаторов. И. состоит

из комбинации емкости, индуктивности и активного сопротивления и включается между нейтралью трансформатора и землей. См. *Дугогасящая катушка.*

ИМПОСТ — **1.** Дополнительный средник в оконной или дверной коробке для притвора или установки глухих частей переплета или фрамуги.

2. В римском арочном ордере — вертикальная опора с полочкой-карнизом, на к-рой устанавливается *архиволът.* См. *Ордер.*

ИМПУЛЬС ЗВУКОВОЙ — звуковая волна, испускаемая весьма кратковременно звучащим телом. К И. з. относятся звуки выстрелов, взрывов, ударов, электрических искр и т. п.

ИМПУЛЬС ИНИЦИАЛЬНЫЙ (начальный импульс)— тепловое (*огнепроводный шнур*), электрическое (*электродетонатор*) или же механическое (*капсюль*-детонатор, удар, трение) воздействие на *взрывчатые вещества,* вызывающее взрыв.

ИМПУЛЬС СИЛЫ — см. *Количество движения.*

ИМПУЛЬСНАЯ СВАРКА — см. *Сварка аккумулированной энергией.*

ИМПФИРОВАНИЕ — устранение чрезмерно высокой жесткости воды путем обработки ее соляной или серной кислотой. Наиболее часто И. применяется при циркуляционной системе охлаждения *конденсаторов* с использованием *градирен* или *брызгальных бассейнов.*

ИНВАР — никелевый сплав с 35—37% Ni, имеющий в пределах т-р от —50 до +100° коэф. расширения, близкий к нулю. И. применяется в точном приборостроении, напр. для геодезических и оптических приборов. Из И. изготовляют также вставки для разрезных алюминиевых поршней, чтобы уменьшить их тепловое расширение и устранить заедание в цилиндрах во время работы двигателя. См. также *Никелевые сплавы.*

ИНВЕРСИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ — см. *Атмосфера.*

ИНВЕРТОР — общее название аппаратов и устройств, служащих для преобразования постоянного тока в переменный.

ИНГАЛЯТОР —**1.** Кислородный аппарат, применяемый в горноспасательном деле для оказания первой помощи пострадавшему при рудничной аварии. Кислород из баллона И. подается по гибкому рукаву к полумаске, накладываемой на лицо пострадавшего; редукционный клапан понижает при этом давление кислорода и регулирует его поступление в рот и нос пострадавшего. Отработанный воздух удаляется через клапан в полумаске. Имеются И. для одновременного оказания помощи нескольким пострадавшим. Является частью прибора ОКА — оживляющего кислородного аппарата.

2. Медицинский прибор для лечения дыхательных путей, основой к-рого является приспособление для испарения или распыления вдыхаемого человеком лечебного средства.

ИНГИБИТОР (замедлитель) — **1.** Вещество, замедляющее протекание реакций или практически их прекращающее; напр., прибавление И. к корродирующей среде ослабляет ее активность и уменьшает т. о. разъедание соприкасающихся металлических частей.

2. Вещество, предотвращающее смолообразование в крекинг-бензине. Прибавление И. в нек-рых случаях частично заменяет очистку бензина. Большое распространение в качестве И. имеют альфанафтол и фенолы из древесных смол лиственных пород. И. добавляются в к-ве от 0,01 до 0,1%.

ИНДАНТРЕНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — группа кубовых красителей, получаемых конденсацией производных антрахинона. Применяются для гладкого крашения хлопка и искусственного шелка из щелочного куба. Исключительно стойки к нагреванию, щелочам и кислотам.

ИНДИГО — синий краситель, добываемый из листьев растений рода индигофера, а также из красильной вайды. Из листьев индигоносных растений И. выделяют брожением и окислением. Нерастворимое синее И. отделяют и прессуют. Кусковой продукт содержит 20—90% индиготина, примеси смол бурого И. и др. И.— один из старейших красителей. Почти целиком вытеснен синтетическим И.

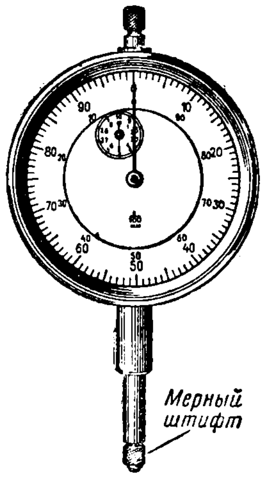
И. синее, **индиготин**,— краситель, главная красящая составная часть естественного И.; в чистом виде производится преимущественно синтетически из фталевого ангидрида. Ввиду нерастворимости синего И. в воде крашение им производится путем предварительного превращения в растворимое бесцветное лейкосоединение — белое И., получаемое обычно действием щелочного раствора гидросульфита на синее И. Раствор белого И. наз. **кубом**; им пропитывают окрашиваемую ткань. При последующем окислении воздухом бесцветное лейкооснование превращается в синее И. См. *Крашение.*

ИНДИГОИДНЫЕ КРАСИТЕЛИ — см. *Кубовые красители.*

ИНДИЙ (In) — элемент III группы периодической системы Д. И. Менделеева, редкий металл; ат. в. 114,76, порядковый номер 49. Открыт спектральным анализом в цинковой обманке; уд. в. 7,28; т-ра плавления 156°. Ковок, мягче свинца, трехвалентен.

ИНДИКАН — *глюкозид,* содержащийся в субтропических растениях видов индигофера. Хорошо растворим в воде и спирте. При гидролизе дает глюкозу и индоксил, окисляющийся в синее *индиго.*

ИНДИКАТОР—**1.** Измерительный инструмент (фиг. 1), стрелка к-рого показывает на круглом циферблате перемещения мерного штифта с точностью 0,01—0,002 *мм.* И. применяется там, где необходимо измерять небольшие, в пределах до 10 *мм,* отклонения от заданного размера, напр. при контроле обработки цилиндрических деталей машин.



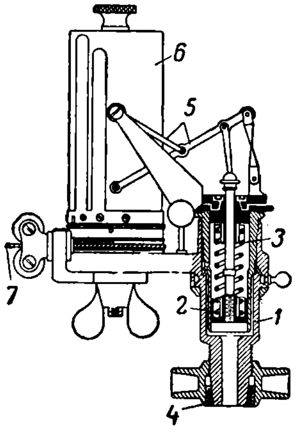
Фиг. 1.

2. Вещество, имеющее разную окраску в растворах кислот и щелочей, а также вещества, дающие характерное окрашивание в присутствии определенных соединений или элементов, напр. крахмал, окрашивающийся в присутствии иода в синий цвет, *лакмус,* имеющий в кислых растворах красный, а в щелочных — синий цвет.

3. См. *Газоопределители.*

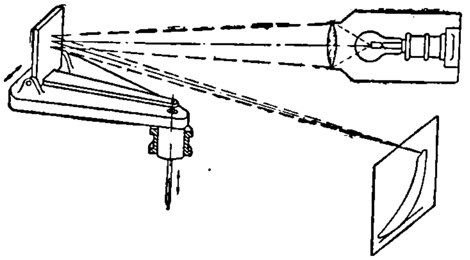
4. Прибор для определения работы, развиваемой в цилиндре поршневых машин. Назначение этого И. состоит в вычерчивании *индикаторной диаграммы,* абсциссы к-рой пропорциональны пути поршня, а ординаты — давлению в цилиндре; площадь ее пропорциональна работе, развиваемой за один цикл. Для тихоходных машин применим обычный поршневый И. (фиг. 2), состоящий из цилиндра *1* с поршеньком *2,* на к-рый давит пружина *3*; патрубок *4* сообщается с рабочей полостью цилиндра индицируемого двигателя.

Перемещение поршенька, пропорциональное давлению в цилиндре, системой рычагов *5* передается карандашу, записывающему диаграмму на бумаге, надетой на барабан *6*, приводимый во вращение шнуром *7*, связанным через передаточный механизм с поршнем двигателя или ходоуменьшителем *6*. Для индицирования быстроходных двигателей данный тип И. непригоден ввиду значительной инерции движущихся частей. В этом случае применяют быстроходные И.: а) мембранные с оптической регистрацией (фиг. 3), б) электрические — индукционные, емкостные, пьезокварцевые с записью осциллографом и в) стробоскопические с механической или электропневматической регистрацией.



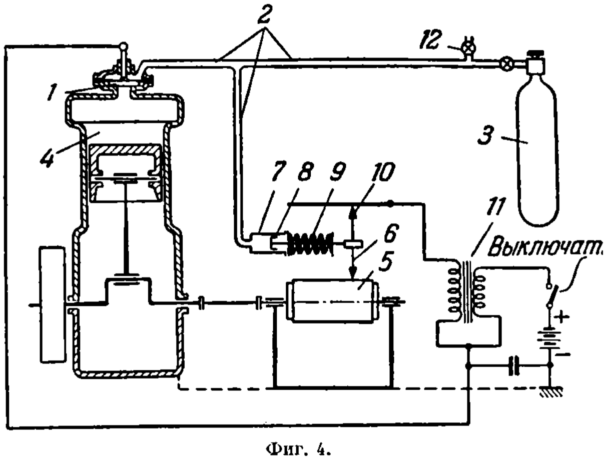
Фиг. 2.

Электропневматический И. (фиг. 4) получил большое распространение. В этом И. датчиком



Фиг. 3.

является легкий клапан *1*, к-рый с одной стороны подвергается давлению сжатого воздуха, находящегося в воздушной системе И. *2*, соединенной с баллоном *3*,



Фиг. 4.

а с другой — давлению газов в цилиндре *4* двигателя. Меняющееся в широких пределах давление в цилиндре двигателя заставляет клапан перекидываться с одного седла на другое.

При перекидывании клапана, включенного в электрическую систему И., происходит размыкание первичной цепи. Записывающий аппарат состоит из вращающегося барабана *5*, вдоль к-рого перемещается игла *6*, отклонение к-рой от нулевого положения пропорционально давлению воздуха в цилиндре *7* И., соединенном с воздушной магистралью *2*. Игла связана штоком с поршнем *8*, нагруженным пружиной *9*. Через контакт *10* игла включена во вторичную цепь индукционной катушки *11*. В момент размыкания первичной цепи во вторичной цепи индукционной катушки индуктируется высокое напряжение, между иглой и барабаном проскакивает искра, пробивающая надетую на него бумагу. В процессе снятия диаграммы воздух в системе И. постепенно выпускается через края *12* в атмосферу. Индикаторная диаграмма воспроизводится по точкам, пробитым на бумаге искрами.

ИНДИКАТОРНАЯ ДИАГРАММА — диаграмма работы пара в цилиндре *паровой машины*, газа в цилиндре *двигателя внутреннего сгорания*. И. д., снимаемая с помощью специального прибора — индикатора, характеризует изменение давления пара в цилиндре паровой машины в зависимости от объема, занимаемого паром, или, что то же, в зависимости от положения поршня в цилиндре.

По И. д. определяется *индикаторная мощность*, т. е. мощность, развиваемая паром или газами в цилиндре поршневого двигателя, а также обнаруживаются неисправности парораспределительного органа, неплотности поршневых колец и т. п.

ИНДИКАТОРНАЯ МОЩНОСТЬ — мощность, развиваемая рабочим телом в цилиндре поршневого двигателя. См. также *Индикаторная диаграмма*.

ИНДОЛ (бензопиррол) — гетероциклическое азотистое соединение. Бесцветные кристаллы с т-рой плавления 52° и т-рой кипения 245°. Обладает неприятным запахом, хотя и входит в состав душистого жасминного масла. Находит применение в парфюмерии, сообщая душистым веществам освежающий цветочный запах. Образуется при гниении белков. Производными И. являются красители группы *индиго*.

ИНДУКТИВНАЯ НАГРУЗКА — нагрузка цепи переменного тока, при к-рой влияние индуктивности преобладает над влиянием емкости. При этом ток отстает от напряжения на время, не превышающее четверти периода.

ИНДУКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — см. *Электрическое сопротивление*.

ИНДУКТИВНОСТЬ — 1. И. собственная — коэффициент самоиндукции — величина, характеризующая способность проводника возбуждать собственную э. д. с. самоиндукции при изменении силы тока в нем; представляет собой отношение э. д. с. самоиндукции к скорости изменения силы тока в проводнике. Если эта э. д. с. равна 1 *в* при изменении тока в нем на 1 *а/сек*, то И. проводника равна 1 *генри* (*гн*). И. обозначается буквой *L*. Она зависит от размеров и формы проводника и не зависит от его материала. Бо́льшие значения она имеет для проводников, свитых спиралью (катушки), сильно возрастая с увеличением числа витков. Для катушек со стальными сердечниками И. значительно больше, чем для катушек без сердечника, и возрастает с увеличением магнитной проницаемости сердечника. Особенно важно значение И. в цепях переменного тока, в к-рых вследствие непрерывного изменения силы тока при значительной величине И. постоянно возникает э. д. с. самоиндукции, оказывающая свое в большинстве случаев неблагоприятное влияние (см. *Косинус фи*).

2. И. взаимная — коэффициент взаимоиндукции — величина, характеризующая способность двух близко расположенных проводников возбуждать в одном из них э. д. с. взаимоиндукции при изменении силы тока в другом; представляет собой отношение э. д. с. взаимоиндукции, возникающей в одном из проводников, к скорости изменения тока в другом и обозначается буквой *М*. Как и И. собственная, И. взаимная выражается в *генри*. Она зависит от размеров и формы проводников и их взаимного расположения и не зависит от их материала. Увеличение числа витков (для катушек) и наличие стального сердечника, увеличивающего магнитное сцепление между проводниками, повышают величину И. взаимной так же, как и величину И. собственной.

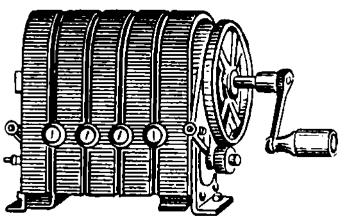
Величина И. взаимной имеет большое значение при расчете трансформаторов, при расчете влияния проводов сильного тока на параллельно им расположенные провода связи и т. д.

ИНДУКТОР—1. Небольшая ручная магнитоэлектрическая машина постоянного тока, применяемая для измерения изоляции электрических установок.

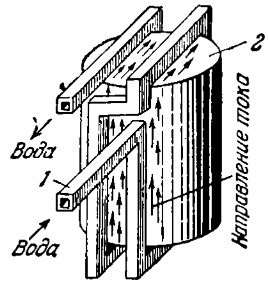
2. Выходящее из употребления наименование магнитной системы возбуждения синхронной машины или машины постоянного тока.

3. Небольшая магнитоэлектрическая машина переменного тока, приводимая в действие либо вращением рукоятки — ручной И., либо от электродвигателя — машинный И.

Ручной И. (фиг. 1) применяется в телефонных аппаратах системы местной батареи для вызова станции или др. абонента, в разного рода аппаратах ж.-д. сигнализации и в др. случаях. Машинный И. применяется на телефонных стан-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

циях системы центральной батареи для посылки вызывных токов в аппараты абонентов.

4. Приспособление (фиг. 2) для индукционного *электронагрева* переменными токами повышенной частоты при поверхностной закалке. Обычно изготовляется из нескольких витков медной трубки *1*, являющейся *соленоидом*, через к-рый продвигается нагреваемое для закалки изделие *2*. По трубке протекает вода для охлаждения И.

ИНДУКЦИИ ЗАКОН — закон, определяющий направления электромагнитных индукционных процессов: всякий индукционный электромагнитный процесс направлен таким образом, что стремится препятствовать причине, обусловившей его возникновение.

Напр., при приближении к замкнутому витку северного полюса магнита в витке возникает ток, направленный так, что ближайшая к магниту сторона витка приобретает свойства северного магнитного полюса, благодаря чему скорость движения магнита (а следовательно, и скорость изменения потока индукции через плоскость витка) уменьшается. Наоборот, при удалении северного полюса магнита от витка направление индукционного тока в витке (и полярность магнитного листка) изменяется на противоположное, т. е. скорость движения магнита опять-таки уменьшается.

И. з. может быть использован и в тех случаях, когда индукция создается изменением тока в одном из неподвижных связанных контуров, а также и для исследования явлений самоиндукции. И. з. был впервые сформулирован в 1834 профессором Петербургского университета Ленцем.

ИНДУКЦИОННАЯ КАТУШКА — 1. *Трансформатор напряжения* малой мощности, применяемый, напр., в *телефонных аппаратах*. В простейших схемах аппаратов с местной батареей первичная обмотка И. к. включается в цепь *микрофона*, а вторичная (повышающая напряжение) соединяется через *телефон* с линейным проводом.

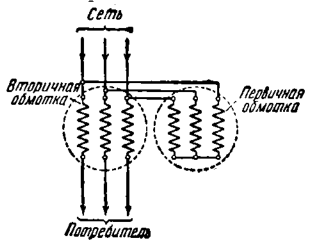
И. к. имеет сердечник, состоящий из пучка стальных проволок или пластинок.

2. *Катушка зажигания* (*бобина*) применяемая в системе *батарейного зажигания* двигателей внутреннего сгорания.

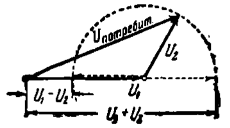
ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ — см. *Электронагрев*.

ИНДУКЦИОННЫЙ ПЕРИОД — см. *Период запаздывания воспламенения*.

ИНДУКЦИОННЫЙ РЕГУЛЯТОР (поворотный автотрансформатор) — устройство, предназначенное для плавного регулирования напряжения переменного тока. И. р. представляет собой заторможенный асинхронный двигатель (см. *Электрические двигатели*) с фазным ротором. Статорная и роторная обмотки трехфазного И. р. включены по схеме *автотрансформатора* (фиг. 1). При повороте ротора относительно статора изменяется угол сдвига фазы, неизменного по величине, на-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

пряжения вторичной обмотки, включаемой между питающей сетью и потребителем. Напряжение потребителя, равное геометрической сумме напряжения сети U_1 и напряжения на вторичной обмотке И. р. U_2, будет при этом изменяться в пределах от арифметической суммы напряжений U_1+U_2 до арифметической разности этих напряжений. См. фиг. 2, на к-рой изображена векторная диаграмма индукционного регулятора.

И. р. могут быть трехфазными и однофазными. И. р. применяются для плавного регулирования напряжения в электрических сетях, у отдельных потребителей (электрические печи, одноякорные преобразователи и т. д.) и в лабораториях. Чтобы избежать изменения фазы регулируемого напряжения, применяют сдвоенные И. р.

ИНДУКЦИЯ — 1. И. электростатическая — перераспределение свободных зарядов, происходящее в проводнике, помещенном в электростатическом поле; образующиеся при этом местные поверхностные заряды наз. индуцированными или наведенными.

2. И. электромагнитная — явление, заключающееся в том, что при пересечении электрическим проводником магнитных линий, или, что то же, при изменении магнитного потока, пронизывающего замкнутый контур, в нем появляется (индуктируется) электродвижущая сила (э. д. с.). Величина индуктированной э. д. с. определяется числом магнитных линий, «пересеченных» проводником в единицу времени; при этом совершенно безразлично, движется ли проводник в неподвижном магнитном поле, или же движется магнитное поле, а проводник неподвижен. Если проводник «скользит» вдоль магнитных линий и не пересекает их, или, что то же, магнитный поток в контуре не изменяется, то э. д. с. не индуктируется. Направление индуктированной при движении провода э. д. с. определяется *правилом правой руки*. На И. при движении проводника в магнитном поле основаны устройство и действие всех электрических машин; э. д. с. индуктируется также и в случае неподвижного проводника и неподвижного магнитного поля при изменении числа силовых линий этого поля, напр. при создании поля катушками, питаемыми переменным током. На этом основано устройство трансформаторов и разного рода индукционных катушек.

ИНДУКЦИЯ ВЗАИМНАЯ — возникновение э. д. с. в электрической цепи при изменении тока в соседней цепи, если обе цепи имеют магнитную связь, напр. две обмотки, расположенные на одном магнитопроводе. См. также *Индуктивность*.

ИНДУКЦИЯ ХИМИЧЕСКАЯ — случай сопряженных реакций, одна из к-рых (вторичная) может протекать лишь при одновременном протекании другой (первичной). Первичная реакция наз. индуктирующей, вторичная — индуктируемой. Пример: окисление хромовой кислотой мышьяковистой кислоты вызывает одновременное окисление хромовой кислотой винной кислоты. Вещество, принимающее участие в обоих процессах, наз. актором; вещество, реагирующее с актором в первичном процессе, вызывающем вторичную реакцию, наз. индуктором, а вещество, реагирующее с актором во вторичном процессе только при наличии первичной реакции, наз. акцептором. В примере: хромовая кислота —актор, мышьяковистая— индуктор, а винная — акцептор.

ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА — промышленное пр-во строительных полуфабрикатов, заводское и полигонное изготовление законченных конструктивных элементов и деталей зданий и сооружений, а также их механизированная укладка и монтаж на месте строительства. И. с. позволяет улучшить качество элементов и деталей, удешевить их стоимость, сократить сроки строительства и уменьшить численность рабочих. К числу предприятий, на к-рых осуществляется производство полуфабрикатов и изготовляются конструкции и детали, относятся *бетонные заводы*, *заводы сборных железобетонных изделий*, стеновых блоков, металлических конструкций, деревообделочные мастерские и др.

В СССР в деле И. с. достигнуты большие успехи. В обращении участников Всесоюзного совещания строителей и др. работников, состоявшегося в декабре 1954, говорится: «Коммунистическая партия и Советское правительство проявляют повседневную заботу о развитии строительной индустрии, которая превратилась в крупнейшую отрасль народного хозяйства... Строительство оснащено многими машинами и механизмами, облегчающими труд рабочих и повышающими производительность труда. Улучшилась организация и технология строительного производства». Этим же обращением намечен ряд мероприятий по дальнейшему улучшению строительства, в частности широкое применение сборных железобетонных конструкций, деталей и стеновых блоков, полное использование имеющейся на стройках техники, обеспечение комплексной *механизации строительных работ* и др.

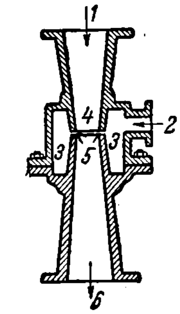
ИНЕРЦИИ ЗАКОН — см. *Ньютона законы*.

ИНЕРЦИОННЫЙ АККУМУЛЯТОР — механизм системы А. Г. Уфимцева, применяемый на *ветроэлектростанциях*. Усовершенствованный тяжелый маховик вращается с высокой скоростью (2500 об/мин) при минимальных потерях на трение и сопротивление воздуха. Диск маховика соединен с валом ветряка посредством автоматической муфты свободного хода и ускоряющего редуктора. С уменьшением скорости ветра и соответственно числа оборотов вала муфта отключает И. а., к-рый продолжает вращать трансмиссию с электрогенератором под нагрузкой еще 5—6 мин. с постепенно убывающей скоростью, пока снова сила ветра не увеличится. Таким образом, И. а. сглаживает до минимума пульсацию напряжения генератора, происходящую из резких колебаний и кратковременных перерывов притока энергии ветра к ветроколесу. См. также *Гиробус*.

ИНЕРЦИЯ — свойство тел сохранять состояние покоя или прямолинейного равномерного движения. Поэтому тело при приложении к нему даже весьма большой силы, изменяющей его состояние, не сразу изменяет скорость своего движения или приобретает скорость, если до этого оно находилось в состоянии покоя. Мерой И. (инертности) тела является его *масса*. Если за единицу силы принять 1 *кг*, то единицей массы будет 1 *кг/сек²/м*. Масса тела m равна частному от деления его веса Q на ускорение силы тяжести g, т. е. на ускорение, с к-рым падало бы тело, если бы оно не испытывало сопротивления воздуха. Масса есть одна из основных величин механики. См. *Ньютона законы*.

ИНЖЕКТОР — см. *Струйный насос*.

ИНЖЕКТОР-СМЕСИТЕЛЬ — струйный насос, применяемый для смешивания жидкостей, напр. при непрерывной очистке дистиллатов нефтяных продуктов для перемешивания очищаемого дистиллата с реагентами — серной кислотой, щелочью и др. Очищаемый дистиллат подается под небольшим давлением (1—4 *ат*) в инжектор (фиг.) через отверстие *1*. Реагент поступает по трубе через отверстие *2* в кольцевую камеру *3*. Дистиллат при проходе через узкое сечение *4* увеличивает свою скорость и через щели *5* засасывает и увлекает с собой реагент из камеры. Смесь дистиллата с реагентом выходит из И.-с. через отверстие *6* в отстойник.



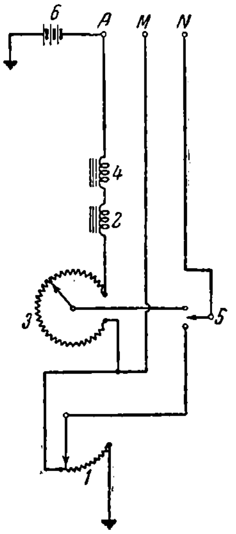
ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ — см. *Геология*.

ИНИЦИАТОР — вещество, способное в малых к-вах вызывать своим превращением хим. процесс в массе др. вещества, напр. взрыв, *полимеризацию*, окисление и пр. И. для взрывчатых веществ служат гремучая ртуть, азид свинца. Часто применяются смеси первичного И. со вторичным (*тэном*, *тетрилом*, *пентритом*, *гексагеном*), воспринимающим первичный импульс и передающим его взрывчатому веществу. И. полимеризации часто служит обычный или перекисный кислород. И. *окисления* — активная форма кислорода — *озон*, *перекиси*.

ИНКЛИНОМЕТР — прибор для определения угла наклона и направления искривления буровой скважи-

ны, контроля за положением ее оси. Из многих конструкций И., разработанных советскими специалистами, широко применяется как наиболее совершенный И. ИШ-2.

Инклинометр ИШ-2 представляет собой прибор, заключенный в заполненный маслом латунный цилиндрический корпус. И. опускается в скважину на трехжильном кароттажном кабеле. Основной частью И. является рамка, несущая указатели угла наклона и азимута. Рамка вращается на кернах; ось вращения совпадает с осью прибора. Центр тяжести рамки смещен относительно ее оси; поэтому при отклонении прибора от вертикали плоскость рамки всегда располагается перпендикулярно к вертикальной плоскости, проходящей через ось прибора, т. е. к плоскости искривления скважины.



На фиг. изображена упрощенная принципиальная схема И. Основной частью указателя угла наклона *1* является груз (маятник), вращающийся на оси, расположенной в плоскости рамки; с грузом скреплена стрелка. В нижней части указателя наклона, против конца стрелки, установлены реохорд и токоподводящая планка. При включении тока реле указателя наклона *2* срабатывает; замеряя падение потенциала на включенной посредством стрелки отвеса части реохорда, можно определить угол отклонения.

Указатель азимута *3* состоит из магнитной стрелки, насаженной на острие, и расположенной под ней колодки с круговым реохордом и круговым токоподводящим проводом. При срабатывании реле *4* указателя азимута в измерительную цепь в зависимости от положения магнитной стрелки включается часть реохорда между его начальной точкой и нек-рой точкой, соединенной с токопроводящим проводом при помощи магнитной стрелки, измеряется разность потенциалов, пропорциональная азимуту. Подключение жил кабеля к указателям (угла наклона θ и азимута α) производится переключателем *5*.

Величина искривления скважины определяется по измерениям на поверхности с помощью потенциометра. Схема на поверхности состоит из источника постоянного тока *6*, распределительной панели и потенциометра. Питание прибора производится токовой жилой *A*. Жилы *M* и *N* служат для измерения. Определение углов θ и α производится по специальной номограмме или путем простого вычисления.

ИНКРУСТАЦИЯ — художественное соединение мелких кусков дорогих сортов дерева, камней, металлов и т. п. в законченный рисунок, орнамент на поверхности (см. *Мозаика*). Деревянная И. наз. также интарсией. См. *Отделка древесины*.

ИНКУБАТОР — аппарат для искусственного вывода птенцов из яиц. Нагрев камер И. осуществляется горячей водой, электричеством или паром. Все крупные И. оборудованы автоматическими регуляторами т-ры и влажности, а также приспособлениями для одновременного переворачивания яиц. См. также *Брудер*.

ИНОКУЛЯТОРЫ — см. *Модифицирование стали*.

ИНСЕКТИСИДЫ — яды для борьбы с насекомыми — вредителями с. х. По своему действию И. делятся на И. кишечного (внутреннего) и контактного (наружного) действия.

И. кишечного действия, попадая в пищеварительные органы, отравляют насекомых. Они применяются против грызущих вредителей в различных стадиях развития — личинок, гусениц, взрослых жуков и др. К И. кишечного действия относятся соединения мышьяка, фтора, бария: щелковская зелень, содержащая соединения мышьяка и меди; мышьяковокислый кальций; мышьяковистокислый кальций; мышьяковистокислый натрий; кремнефтористый натрий; фтористый натрий; хлористый барий; фосфид цинка и др.

И. второй группы — контактные — действуют через накожные покровы или дыхательные органы. Применяются гл. обр. против вредителей, имеющих колюще-сосущий ротовой аппарат,— тлей, клопов и др. К И. этой группы относятся: анабазин-сульфат, никотин-сульфат, пиретрум, новые хим. препараты — ДДТ, гексахлоран, НИУИФ-100, мыло хозяйственное и жидкое зеленое, нафталин, хлорпикрин и сероуглерод.

Нек-рые И., напр. ДДТ, гексахлоран, сероуглерод, хлорпикрин и др., являются одновременно ядами как кишечного, так и контактного действия.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ — сталь, служащая для изготовления режущего, мерительного, штампового и специального, напр. бурового и пр. инструмента. И. с. по хим. составу делится на углеродистую и легированную. В зависимости от применения к И. с. предъявляются следующие требования: высокая твердость и износоустойчивость с сохранением их в отдельных случаях при повышенных т-рах (режущий инструмент), значительная твердость, износоустойчивость и ударная вязкость (штампы), высокая износоустойчивость и минимальное изменение размеров при термической обработке (мерительный инструмент). Углеродистая И. с., содержащая 0,65—1,3% C, применяется для инструментов, работающих при малых скоростях резания. Чем выше содержание углерода, тем больше твердость стали и ниже вязкость (после термообработки). Основной недостаток углеродистой И. с.— понижение твердости и устойчивости в работе при повышении т-ры. Легированная И. с. обладает в меньшей мере указанным недостатком.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО — совокупность общезаводских и цеховых служб завода, предназначенных для изготовления, ремонта, восстановления и хранения инструмента в машиностроении (режущего, измерительного, штампов, приспособлений, различных моделей, кокилей и др.), а также для обеспечения инструментом рабочих мест. В состав И. х. входят: инструментальный цех, в к-ром сосредоточено все внутризаводское пр-во, ремонт и восстановление инструмента; центральный инструментальный склад, осуществляющий хранение общезаводского запаса инструмента, как поступающего из инструментального цеха, так и получаемого извне; инструментально-раздаточные кладовые, предназначенные для хранения цеховых инструментальных запасов и обеспечения инструментом рабочих мест; непосредственно запасы инструмента во всех перечисленных службах и на рабочих местах.

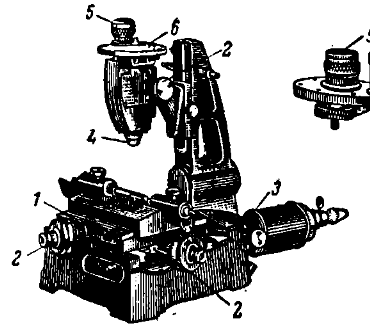
Рациональная организация И. х. предусматривает: расходование инструмента в соответствии с прогрессивными нормами расхода, а хранение на складе и в кладовых — в соответствии с нормами запасов инструмента; внедрение стандартизации и нормализации при

конструировании инструмента; систематическое восстановление последнего с целью его многократного использования; технический надзор над эксплуатацией инструмента в цехах с попутным инструктажем рабочих, посвященным наиболее рациональному и бережному применению инструмента; своевременное и комплектное обслуживание инструментом рабочих мест через инструментально-раздаточные кладовые; централизованная заточка инструмента. Потребность в инструменте покрывается, с одной стороны, в порядке получения инструмента от специализированных инструментальных заводов и, с другой,— путем изготовления, а также восстановления инструмента в инструментальном цехе предприятия.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ МИКРОСКОП — оптический прибор для измерения линейных и угловых величин проекционным методом при контроле элементов наружных резьб, измерительного и режущего инструмента и деталей сложной конфигурации.

И. м. бывают двух моделей: 1) с пределом измерения 25 *мм* (в поперечном направлении) и 75 *мм* (в продольном) и 2) соответственно 50 и 150 *мм*.

Показанный на фиг. И. м. состоит из следующих основных частей: предметного стола *1*, микровинтов *2*,



осветителя *3*, объектива *4*, окуляра *5*, головки микроскопа *6*.

Усовершенствованной моделью является универсальный измерительный микроскоп с ценой деления 0,001 *мм* и пределами измерения 100 на 200 *мм*.

ИНСУЛИН — гормон белковой природы, выделяемый поджелудочной железой. Растворим в воде. Регулирует процесс окисления углеводов в организмах. Отсутствие И. вызывает заболевание диабетом (сахарной болезнью).

ИНТАРСИЯ — см. *Инкрустация*.

ИНТЕГРАЛ — см. *Интегральное исчисление*.

ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ — раздел математики, изучающий свойства и способы вычисления интегралов и приложения их к решению различных математических, физических и технических задач. И. и. выросло из задач определения площадей (квадратуры), объемов (кубатуры) и центров тяжести. Отдельные результаты в этой области были получены еще в древности Архимедом. Развитие физики, механики и астрономии выдвинуло в XVI—XVII вв. аналогичные и новые задачи, в решении к-рых приняли участие Кавальери, Ферма, Паскаль. Эти ученые изобрели ряд частных приемов квадратур и кубатур. В систематической форме И. и. было разработано Ньютоном и Лейбницем. В дальнейшем развитии И. и. много сделали Эйлер, Остроградский, Лагранж, Коши, Гаусс и др. И. и. теснейшим образом связано с *дифференциальным исчислением*: интегрирование (нахождение интеграла) есть действие, обратное дифференцированию — по данной непрерывной функции $f(x)$ ищется такая функция $F(x)$ (п е р в о о б р а з н а я, или п р и м и т и в н а я), для к-рой $f(x)$ является производной. Напр., для $3\cos 3x$ первообразной будет $\sin 3x$, т. к. $(\sin 3x)' = 3\cos 3x$. Но если $F'(x) = f(x)$, то и $[F(x)+C]' = f(x)$, причем C есть произвольная постоянная. Общее выражение $F(x)+C$ первообразной непрерывной функции $f(x)$ наз. н е о п р е д е л е н н ы м и н т е г р а л о м. Он обозначается так:

$$\int f(x)\,dx = F(x) + C.$$

П р о с т е й ш и е с в о й с т в а неопределенного интеграла:

1. $\int C f(x)\,dx = C \int f(x)\,dx$,

C — постоянная.

2. $\int [f(x) \pm g(x)]\,dx = \int f(x)\,dx \pm \int g(x)\,dx$.

3. $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Таблица основных интегралов:

$$\int x^a dx = \frac{x^{a+1}}{a+1} + C \text{ при } a \neq -1; \quad \int \frac{dx}{x} = \ln x + C;$$

$$\int a^x\,dx = \frac{a^x}{\ln a} + C; \quad \int \sin x\,dx = -\cos x + C;$$

$$\int \cos x\,dx = \sin x + C; \quad \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C;$$

$$\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C; \quad \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C;$$

$$\int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + C;$$

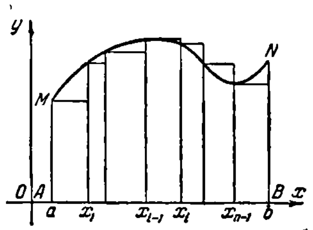
$$\int \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}} = \ln\left(x + \sqrt{1+x^2}\right) + C.$$

О п р е д е л е н н ы м и н т е г р а л о м непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$, разделенном точками $a = x_0, x_1, \ldots, x_n = b$ (фиг.), называется предел

$$\lim \sum_{i=1}^{n} f(x_{i-1})\,\Delta x_i,$$

где $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$ при условии, что наибольшая разность Δx_i стремится к нулю; его обозначают

$$\int_a^b f(x)\,dx.$$



Для вычисления определенного интеграла нужно лишь первообразную функцию; именно, если знать $F'(x) = f(x)$, то

$$\int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a).$$

Через определенные интегралы выражаются площади плоских фигур, длины кривых, объемы и площади поверхностей тел, координаты центров тяжести, моменты инерции, работа, производимая данной силой, путь по заданной скорости и т. д. Простейшим примером может служить вычисление площади фигуры $MABN$

(фиг.), ограниченной дугой MN кривой $y=f(x)$, отрезком оси абсцисс AB и двумя ординатами кривой AM и BN. Эта площадь определяется как предел суммы площадей вписанных в нее прямоугольников, т. е. как предел суммы членов вида $f(x_i)\,\Delta x_i$ при условии, что наибольшее из чисел Δx_i (оснований прямоугольников) стремится к нулю; эта площадь равна

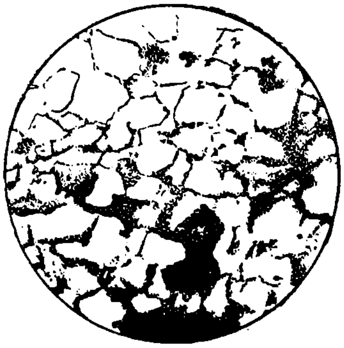
$$\int_a^b f(x)\,dx.$$

Понятие интеграла распространяется на функции, заданные в какой-либо области плоскости (двойные интегралы) или пространства (тройные интегралы).

ИНТЕГРАТОР — прибор для механического вычисления статических моментов и моментов инерции площадей плоских фигур. Представляет собой развитие *планиметра*. Существуют также И. для механического интегрирования дифференциальных уравнений.

ИНТЕРВАЛ — совокупность всех чисел или точек, заключенных между двумя данными числами или точками a и b. И. обозначают так: (a, b); a и b — концы И.— в него не включаются. Если присоединить их к И., то получится с е г м е н т (отрезок), к-рый обозначают так: $[a, b]$.

ИНТЕРКРИСТАЛЛИТНАЯ КОРРОЗИЯ — разрушение металлов и сплавов, обусловленное нарушением связи между составляющими их кристаллами. Является следствием химических изменений на поверхности



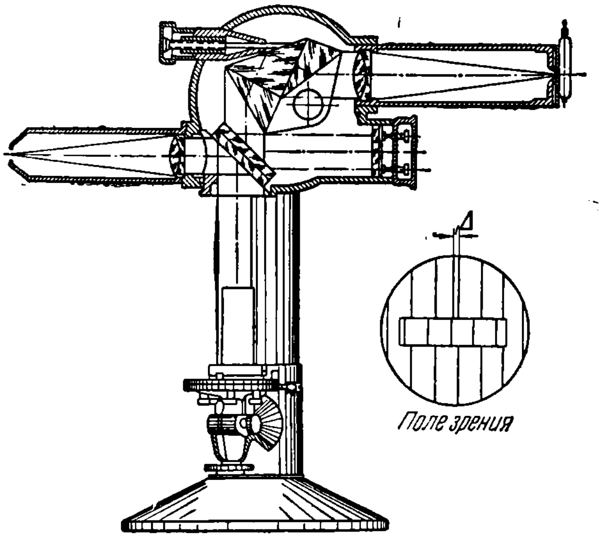
последних. На фиг. изображена микроструктура дуралюмина, подвергшегося И. к. См. *Коррозия*.

ИНТЕРПОЛЯЦИЯ — нахождение промежуточных значений величины по нек-рым известным ее значениям, напр. нахождение значений функции $f(x)$ в точках x, лежащих между точками $x_1 < x_2 < \ldots < x_n$, в к-рых значение функции известно. В случае, если x лежит вне интервала, заключенного между x_0 и x_n, аналогичная задача наз. э к с т р а п о л я ц и е й.

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ — приборы, построенные на принципе оптического явления — *интерференции* света. К ним относятся: интерференционный компаратор и контактный интерферометр.

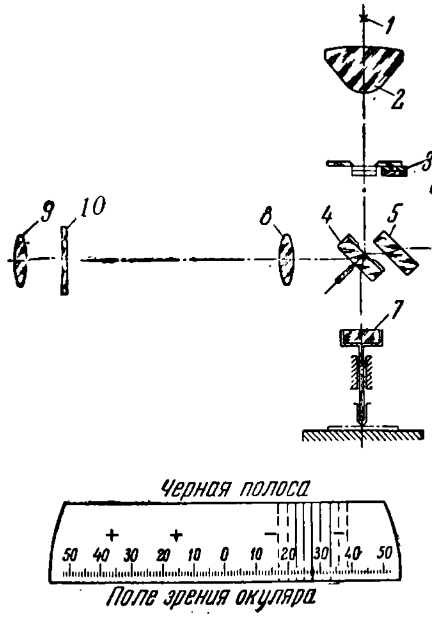
И н т е р ф е р е н ц и о н н ы й к о м п а р а т о р (фиг. 1) служит для измерения плоско-параллельных концевых мер длины высших разрядов абсолютным методом (непосредственно в длинах световой волны) или относительным методом (путем сравнения размера поверяемой меры с размером образцовой). При определении размера поверяемой меры (особенно при абсолютном методе) необходимо учитывать факторы, влияющие на результат измерения — т-ру и влажность окружающего воздуха, барометрическое давление и др.

К о н т а к т н ы й и н т е р ф е р о м е т р (фиг. 2) с переменной ценой деления предназначен для измерения относительным методом концевых мер длины от 2-го разряда и грубее, а также для измерения наруж-



Фиг. 1

ных размеров особо точных объектов размером до 150 *мм*. Цена деления шкалы (путем изменения ширины интерференционных полос поворотом зеркала) м. б. любой



Фиг. 2.

в пределах от 0,02 до 1 *мк*. Погрешности показаний не превышают $\pm 0{,}04 \pm 0{,}08$ *мк* в зависимости от цены деления шкалы. Данные интерферометры могут изготовляться как с вертикальным, так и с горизонтальным

штативом. На фиг. 2 дана принципиальная схема контактного интерферометра. Свет от лампы *1* через конденсатор *2* и светофильтр *3* направляется на разделительную пластину *4*. Часть светового потока, пройдя пластину, отразится от зеркала *7* и возвратится к пластине *4*. Вторая часть светового потока, отразившись от поверхности пластины *4*, пройдя конденсатор *5*, отразится от зеркала *6* и возвратится к пластине *4*. Световые потоки от зеркал *6* и *7* при встрече будут интерферировать. Наблюдение интерференционной картины (в виде чередующихся полос ровной толщины) производится через микроскоп, состоящий из объектива *8*, окуляра *9* и окулярной шкалы *10*. Контроль чистоты поверхности осуществляется интерференцмикроскопом и микроинтерферометром (первым — от 9 до 14-го, а вторым — от 10 до 12-го класса чистоты).

Микроинтерферометр изготовляется в виде насадки на биологический микроскоп, к-рая надевается вместо объектива микроскопа. Погрешности измерения не превышают $\pm 5\%$ измеряемой величины.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ — явление наложения двух волн, при к-ром они в одних местах усиливают, а в других — ослабляют или совсем уничтожают друг друга в зависимости от соотношения колебательных состояний (фаз), с к-рыми приходит в данную точку каждая из волн. Взаимное уничтожение волн наблюдается, напр., когда эти волны имеют одинаковую амплитуду и накладываются одна на другую так, что вершина одной волны совпадает с углублением другой (т. е. волны находятся в противоположных фазах). И. наблюдается в подходящих условиях при всех волновых процессах (звуковых, световых, радиоволнах и др.) и объясняет многие свойственные этим процессам явления.

ИНТЕРФЕРОМЕТРЫ — приборы, основанные на *интерференции* когерентных лучей (см. *Когерентность*). Принцип действия И. различных систем состоит в том, что два или несколько когерентных лучей проходят разные оптические пути, приобретают нек-рую разность хода и при встрече их в одной точке пространства интерферируют. И. служат для измерения длин волн света и показателей преломления, для проверки плоскопараллельности стекол и качества обработки плоских поверхностей.

ИНТЕРЬЕР — см. *Архитектура*.

ИНФИЛЬТРАЦИЯ ВОЗДУХА — проникание воздуха в помещение через притворы *окон*, *дверей*, ворот, *фонарей*, а также через поры *стен здания*, *полов* и *перекрытий*.

ИНФРАЗВУК — механические колебания с частотой менее 20 *гц*, не воспринимаемые человеческим ухом или воспринимаемые им осязательно, как быстро следующие друг за другом изменения давления воздуха. Наблюдаются обычно при *шумах* и *импульсах звуковых*.

Для улавливания И. существуют специальные приборы. И., возникающие при выстрелах, помогают обнаружить местоположение стреляющих орудий. И., возбуждаемые морскими волнами, позволяют получать сведения о штормах, происходящих за многие сотни километров.

ИНФРАКРАСНЫЕ ЛУЧИ — невидимые лучи с длинами волн от 0,76 до 400 *мк*. Примыкают к красному концу видимой части *спектра* и заполняют область между ним и самыми короткими радиоволнами. Обнаруживаются гл. обр. по тепловому действию.

Русские ученые А. А. Глаголева-Аркадьева и М. А. Левитская первые экспериментально получили наиболее длинные И. л., лежащие на границе с ультракороткими радиоволнами.

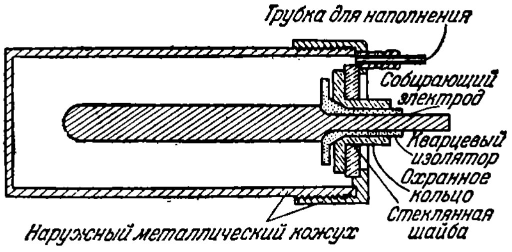
ИОД (J) — хим. элемент VII группы периодической системы Д. И. Менделеева (галоид); ат. в. 126,92; порядковый номер 53. Темносерые металлические блестящие чешуи; уд. в. 4,94; т-ра кипения 184°, т-ра плавления 113°. Заметно летуч при комнатной т-ре, образуя фиолетовые пары; имеет своеобразный запах. Находится в незначительных к-вах в морской воде, минералах и растениях и т. п. В СССР иод добывается из буровых вод и морских водорослей. С водородом И. образует иодистый водород HJ — бесцветный газ, хорошо растворимый в воде, в водном растворе — сильная кислота. Находят применение соли HJ — иодистые соли, *иодиды*. Иодоформ CHJ_3 приготовляется электролитически. Электролизу подвергают раствор KJ с добавлением 36% спирта. И. и его соединения применяются гл. обр. в медицине.

ИОДАТЫ — соли иодноватой кислоты (HJO_3). В морской воде содержится И. натрия ($NaJO_3$). И. щелочных металлов растворимы в воде, остальные — трудно растворимы. И.— окислители. При нагревании разлагаются, выделяя иод. Применяются в объемном анализе.

ИОДИДЫ — соли иодистоводородной кислоты (HJ), напр. И. натрия ($NaJ \cdot 2H_2O$), И. калия (KJ). Встречаются в морской воде, минеральных водах, каменной соли, углях и известняках. В воде не растворяются И. ртути HgJ_2 (красный) и И. палладия PdJ_2 (черный).

ИОДОМЕТРИЯ — метод объемного анализа, основанный на реакциях выделения или связывания иода. Индикатором на свободный иод, непосредственно титрующийся гипосульфитом, является крахмал, дающий с иодом интенсивное синее окрашивание.

ИОНИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА — прибор для обнаружения и счета различных видов ионизующего излучения (α-, β-, γ-лучей). И. к. (фиг.) состоит обычно из двух



электродов: металлической камеры и вставленного внутрь нее на изоляторе собирающего электрода. Камера соединена с одним полюсом батареи, а собирающий электрод через сопротивление — с другим. Измеряемое излучение создает внутри И. к. ионы, собирающиеся на электродах. Вызванное этим падение напряжения на сопротивлении регистрируется специальным устройством с чувствительным электрометром. И. к. позволяет измерять как интенсивность пучка ионизующего излучения, так и прохождение отдельных альфа- и бета-частиц.

ИОНИЗАЦИЯ — образование в газе *ионов* или свободных *электронов* вследствие отщепления электронов от газовых молекул или атомов. И. происходит под влиянием химических процессов, освещения газов *ультрафиолетовыми лучами*, *рентгеновскими лучами* или *гамма-лучами*, под действием быстрых частиц, высоких т-р и др. причин.

ИОНИКИ — см. *Эхин*.

ИОННАЯ СИЛА РАСТВОРОВ — сумма произведений квадратов валентностей, присутствующих в растворе ионов, на их концентрации. И. с. р. играет важ-

ную роль в теории электролитов, т. к. характеризует междуионные силы. Логарифм коэф. активности иона в разбавленном растворе пропорционален квадратному корню из И. с. р. См. *Активность*.

ИОНОСФЕРА — верхние разреженные слои *атмосферы*, сильно ионизированные (содержащие положительные ионы и свободные электроны) и обладающие поэтому электрической проводимостью. И., вызывая отражение и преломление электромагнитных волн, играет решающую роль при связи пространственным лучом, в частности на *коротких волнах*. Наибольшее значение для распространения радиоволн имеют два слоя: *E* — на высоте 100—120 *км* и *F*, высота к-рого в зависимости от времени года и суток находится в пределах 200—400 *км*.

ИОНЫ — атомы или группы атомов, имеющие положительные (к а т и о н) или отрицательные (а н и о н) заряды, обусловленные либо потерей ими части *электронов*, либо присоединением к ним лишних электронов. Напр., Cl (нейтральный) — атом хлора, Cl^- (отрицательно заряженный) — ион хлора, Na (нейтральный)—атом натрия, Na^+ (положительно заряженный) — ион натрия. На И. распадаются хим. соединения в водных растворах при их электролитической диссоциации. Пример: водный раствор поваренной соли NaCl содержит определенное к-во И. хлора Cl^- и И. натрия $Na+$, образующихся от расщепления нейтральной молекулы соли NaCl.

ИПРИТ ($ClCH_2$—CH_2—S—CH_2—CH_2Cl) — дихлордиэтилсульфид, одно из стойких отравляющих веществ нарывного действия. В чистом виде И.— бесцветная маслянистая жидкость, обладающая запахом, напоминающим запах горчицы, кипящая при 216 — 217°; уд. в 1,274 при 20°. И. плохо растворим в воде и практически ею не разлагается. На коже И. вызывает через 4—8 час. появление трудно заживающих язв. В парообразном состоянии и в виде тумана И. действует на глаза и на органы дыхания при концентрации от 0,005 *мг* в 1 *л* воздуха. И. легко проникает через материю и кожу. И. служит для заражения местности при плотности распыления в среднем 10 *г* на 1 $м^2$. Для дегазации И. служит *хлорная известь*. Для защиты пользуются специальной защитной одеждой, резиновыми сапогами, перчатками и противогазом.

ИРИДИЙ (Ir) — хим. элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева, относящийся к т. н. платиновым металлам (платина, палладий и др.); ат. в. 193,1, порядковый номер 77; серебристо-белый, очень твердый и довольно хрупкий металл; уд. в. 22,42; т-ра плавления 2450°. На И. не действуют кислоты и царская водка. И. применяется для изготовления хим. стойких и твердых сплавов. Встречается в самородном состоянии вместе с платиной.

ИРИСОВАЯ ДИАФРАГМА — см. *Диафрагма*.

ИРРАДИАЦИЯ (света в глазе) — явление кажущегося смещения границ светлых и темных полей, обусловленное аберрацией и *рассеянием света* в оптической системе глаза, а также физиологическими причинами. В результате И. белая полоса на черном фоне кажется шире, чем такая же черная полоса на белом фоне, накаленная нить электрической лампы кажется толще ненакаленной и т. д.

ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА — числа не рациональные, т. е. не могущие быть точно выражены дробью $\frac{m}{n}$, где m и $n \neq 0$ — целые числа. Действительные И. ч. могут быть представлены бесконечными непериодическими десятичными дробями. См. *Число*.

ИРРИГАЦИЯ — искусственное *орошение* земель, отрасль сельскохозяйственной гидротехники, занимающаяся вопросами искусственного увеличения к-ва влаги в почве для более успешного выращивания культурных растений.

ИСКАЖЕНИЕ — изменение формы сигнала, проходящего по какой-либо аппаратуре, напр. радиотехнической. И. вызывается неправильным воспроизведением амплитуд и фазовых соотношений колебаний, образующих данный сигнал, а также образованием добавочных частот.

ИСКАТЕЛЬ — механизм, автоматически осуществляющий требуемое соединение на *автоматической телефонной станции* (АТС).

И. для АТС машинной системы состоит из неподвижной части и контактной рейки, способной совершать радиальное и круговое движение. Вращая диск номеронабирателя на своем телефонном аппарате, абонент воздействует на электромагниты, управляющие движением рейки И., к-рая при этом дает соединение с требуемым номером. Широко применяются И. также др. конструкции, напр. шаговые.

ИСКРЕНИЕ ЩЕТОК — появление искр под щетками на коллекторе или на контактных кольцах электрических машин. И. щ. вызывается механическими неисправностями щеткодержателей, самих щеток, коллектора, контактных колец или неудовлетворительной *коммутацией в электрических машинах*.

Различают следующие степени И. щ. на коллекторе: степень 1— отсутствие искрения (темная коммутация), степень $1\frac{1}{4}$ — слабое точечное искрение под небольшой частью щетки, приблизительно у $\frac{1}{4}$ числа всех щеток; степень $1\frac{1}{2}$ — слабое искрение, приблизительно у $\frac{1}{2}$ числа всех щеток; степень 2— искрение под большей частью щетки у большинства или у всех щеток; степень 3— значительное искрение у всех щеток. Степени 1, $1\frac{1}{4}$ и $1\frac{1}{2}$ допускаются, и коммутация считается практически без искрения. Степень 2 допускается при кратковременных токовых перегрузках щеток. Степень 3 соответствует «опасному искрению» и недопустима.

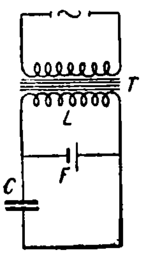
ИСКРОВАЯ ПРОБА — один из методов определения марки стали. И. п. производится путем соприкосновения стали с вращающимся абразивным кругом. При этом образуется пучок искр, характерный для данной марки стали. На фиг. показан вид искр при испытании: а) у г л е р о д и с т о й стали (*1*— железо;

2— сталь 0,25% C; *3*— сталь 0,35% C; *4*— сталь 0,7% C; *5*— сталь 1% C; *6*— сталь 1,3% C) и б) с п е ц и а л ь н о й стали (*7*— быстрорежущая; *8*— хромистая; *9*— вольфрамовая; *10*— марганцовистая). И. п. применяется для быстрой рассортировки разных марок стали.

Быстрорежущая сталь с содержанием 8% вольфрама, 4% хрома и 0,7% углерода дает прерывистые темнокрасные линии и шарообразные искры. Хромистая

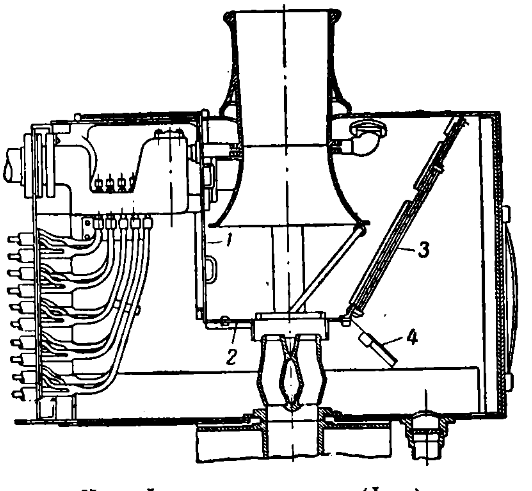
сталь с содержанием 3% хрома и 0,7% углерода дает прерывистые оранжевые линии со звездочками. Вольфрамовая сталь с содержанием 5% вольфрама и 1,5% углерода дает прерывистые темнокрасные линии со звездочками. Марганцовистая сталь с содержанием 1,1% марганца и 1% углерода дает бело-желтые линии со звездочками.

ИСКРОВОЙ ГЕНЕРАТОР — генератор затухающих электрических колебаний, возникающих при искровом разряде в *колебательном контуре*, состоящем (фиг). из *катушки индуктивности* L и *конденсатора* C, к к-рому подводится переменный ток, обычно от электрической сети через трансформатор T. Этим током конденсатор заряжается; по достижении достаточного напряжения на его обкладках в искровом промежутке разрядника F проскакивает искра, через к-рую конденсатор вслед за тем разряжается, причем разряд носит затухающий колебательный характер (см. *Электрические колебания*). По затухании колебаний конденсатор вновь заряжается, в разряднике проскакивает следующая искра и т. д. В результате получается серия высокочастотных колебаний, частота к-рой равна частоте искр генератора. И. г. применяются в электромедицинских аппаратах и в нек-рых др. специальных областях; раньше они широко применялись в радиотехнике, где вытеснены электронными Г.



ИСКРОВОЙ ПРОМЕЖУТОК — расстояние между двумя электродами в форме шаров, острия, пластин или комбинаций их между собой, в к-ром при соответствующем «разрядном» потенциале происходит «искровой» разряд. Назначения И. п.: защита от перенапряжений в линии или установке, определение напряжения в электрической системе, автоматическая подача энергии в колебательный контур (искровой вибратор); обеспечение искрового разряда в *запальной свече* двигателя внутреннего сгорания для воспламенения рабочей смеси в цилиндре.

ИСКРОУДЕРЖАТЕЛЬ — приспособление, препятствующее уносу из дымовой трубы паровоза искр, могущих вызвать пожары в прилегающей к ж.-д. полосе



местности. И. дефлекторного типа (фиг.) состоит в основном из перегородок *1* и *2*, сетки *3* и козырька *4*, заставляющих продукты сгорания резко менять направление движения, в результате чего раскаленные частицы топлива (угля, дров) выпадают из потока выходящих через дымовую трубу газов. Наряду с И. дефлекторного типа применяются более простые И., состоящие из каркаса и сетки на нижнем раструбе дымовой трубы паровоза. Создано много более совершенных систем искрогасителей, находящихся в испытании (ЦНИИ, И. И. Николаева и А. Н. Судакова и др.).

ИСКУССТВЕННАЯ КОЖА (кожзаменители) — материалы, к-рые по своим свойствам пригодны для замены кожи в изделиях. Они нашли широкое применение в пр-ве обуви, шорно-седельных, технических и др. изделий. Большинство И. к. только с внешней стороны имитируют натуральную кожу, но по своему составу совершенно отличны от нее. По качеству они близки к ней, а нек-рые даже превосходят ее по отдельным свойствам. Способ пр-ва И. к. ближе подходит к технологии пр-ва резины, бумаги и технических тканей, но имеет свои специфические особенности.

Основными исходными материалами в пр-ве И. к. являются: каучук, нитроцеллюлоза, смолы, волокна растительного и животного происхождения и ткани. В зависимости от того, какие из указанных материалов являются исходными, различают следующие группы И. к.: 1) подошвенная резина; 2) ткани с покрытиями; 3) обувные картоны; 4) пласткожа.

1) Подошвенная резина заменяет жесткую натуральную кожу. Применяется для изготовления подошв, подметок, каблуков, набоек, при пошивке юфтевой и хромовой обуви, а также в виде различных резиновых деталей и изделий. Отличается от обыкновенной резины значительно бо́льшим содержанием регенерата (продукта, получаемого при переработке старых, изношенных резиновых изделий или отходов резинового пр-ва), сажи и др. наполнителей или применением маслостойких синтетических каучуков. Различают два основных типа подошвенной резины: монолитную и микропористую. Монолитная подошва — сплошная резиновая подошва, составляющая одно целое с каблуком и ложным рантом. Применяется при пошиве всех видов обуви. Микропористая подошва обладает мелкопористой ячеистой структурой, появляющейся в результате образования газов в толще резины в процессе ее вулканизации. Отличается легким весом. Применяется для городской бытовой обуви.

2) Ткани с покрытиями, или тканевые И. к., заменяют гл. обр. мягкую натуральную кожу. Они представляют собой ткани, пропитанные пленкообразующими материалами с нанесенными на них пленками, или пленки, наложенные на непропитанную ткань. Метод пр-ва и тип применяемой ткани определяются требованием к ним; так, для обувных И. к., помимо красивого внешнего вида и прочности покрытия, требуется определенная воздухо- и паропроницаемость; пр-во этих заменителей заключается в том, что хлопчатобумажная ткань — специальная однослойная или многослойная — покрывается в жидком или в сухом виде пленкой — каучуковой, нитроцеллюлозной или синтетической смолой, сушится и после тиснения вулканизируется (при наличии каучука) и отделывается. Выпускаются следующие виды И. к.:

Кирза СК — многослойная ткань, покрытая с лицевой стороны резиновой пленкой, иногда пропитываемая раствором каучука. До вулканизации наносится рисунок, имитирующий кожу. Пропитанная фенольальдегидной смолой и хлоропреновым латексом кирза известна под названием феналин. Гралекс — ткань молескин, варсифон и др.); предварительно грунтует-

ся раствором резиновой смеси и затем с наложенной на ней пленкой из волокнистой резиновой смеси отделывается под кожу и вулканизируется. Ворсит — ворсовая хлопчатобумажная ткань — вельветон, пропитанная с ворсовой стороны раствором резиновой смеси с последующей отделкой лицевой стороны. Ворсинки пронизывают пленку, что способствует в некоторой степени воздухо- и паропроницаемости материала. Искусственная замша — прорезиненная специальная замшевидная ворсовая ткань. Искусственная подкладка (футор) — прорезиненная неокрашенная ткань типа байки. Шарголин, павинол, текстовинит, автобим и др.— ткань (кирза, башмачная и др.), на которую наносится пленка из поливинилхлоридной смолы, после чего ей тиснением придается внешний вид кожи. Гранитоль, или дерматин,— ткань с нанесенной на ней и отделанной под кожу нитроцеллюлозной пленкой. Гранитоль обувной — ткань (угарная парусина, мешковина, корд и др.), пропитанная и покрытая с обеих сторон раствором смеси нитроцеллюлозы особого состава. И. к.— заменитель шорно-седельной кожи, получаемый на базе поливинилхлорида и хлопковых волокон.

3) Обувные картоны заменяют жесткие кожи внутренних деталей обуви: стелек, задников, носков, простилки и др., а также используются вместо кожи в пр-ве технических изделий — гонков для ткацких станков, бесшумных шестерен и пр. Обувные картоны представляют собой хорошо размолотые, обладающие достаточной гибкостью и прочностью, проклеенные специальными водоупорными клеями или дисперсиями волокна растительного или животного происхождения, спрессованные в монолитные пластины. В их состав входят хлопчатобумажные отходы, хлопок, древесная целлюлоза, тряпье, отходы, образующиеся на кожзаводах и обувных фабриках, напр. хромовая стружка, лоскут, высечка, спилки и пр. Измельченные до необходимого состояния в избытке воды волокнистые материалы проклеиваются клеями (канифольным, битумным и др.) и синтетическими латексами; в дальнейшем после отцеживания избытка воды формируются пластины, к-рые уплотняются на прессах, сушатся и отделываются.

4) Пласткожа — заменитель подошвенной кожи, состоящий из животного и растительного волокна, склеенного смолокаучуковым клеем с последующим формованием пластин, их сушкой и вулканизацией.

ИСКУССТВЕННОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ТОРФА — способ искусственной сушки торфа (обезвоживания) для получения торфяного кускового топлива в заводских условиях. Технология получения торфяного топлива при современных способах добычи торфа связана с его полевой сушкой, что ставит торфодобычу в зависимость от метеорологических условий и обусловливает сезонность пр-ва в течение 85—110 дней в году (см. *Сушка кускового торфа*).

При И. о. т. получение торфяного топлива происходит в течение круглого года в заводских условиях путем термомеханической обработки влажного торфа-сырца. Готовой продукцией является торфяная плитка толщиной 25—30 *мм* стандартной влажности 37—40% при несколько повышенной по сравнению с кусковым торфом теплотворной способности.

Сырьем для И. о. т. является торфяная фрезерная крошка, добытая с повышенной влажностью 60—75%. Поступающая на завод крошка подвергается дроблению и отсеиванию на грохотах; фракции менее 25 *мм* поступают для обезвоживания, а крупные вновь дробятся. Древесные включения используются как топливо в котельной завода.

Для нарушения связи воды с торфом подготовленное сырье подвергается термической обработке — пропарке перегретым паром в автоклавах. Пропаренный торф из автоклавов по транспортерам в горячем виде поступает в многослойные гидравлические прессы, в к-рых подвергается механическому отжатию между специальными фильтрами. Для термической обработки торфа на 1 *т* готовой продукции требуется около 0,5 *т* пара.

Получаемая в процессе отжатия пропаренного торфа жидкость «отжим» собирается и направляется в цех осветления для удаления из него части попадающего при отжатии торфа и гумифицированных частиц. Отходы пр-ва используются для получения этилового спирта, фурфурола, углекислоты, кормовых дрожжей.

И. о. т. имеет особое значение для северных районов СССР, где сосредоточены значительные запасы торфа, но добыча его на топливо (точнее, полевая сушка) затруднена из-за плохих метеорологических условий.

ИСКУССТВЕННОЕ СООРУЖЕНИЕ — сооружение, возведение к-рого необходимо для прокладки ж.-д. пути в пересеченной местности, для сохранения земляного полотна от размыва и оползней, пропуска весенних и дождевых вод, для прохода пешеходов и т. п. К И. с. относятся: *мосты*, *виадуки*, *путепроводы*, эстакады, трубы под насыпями, *туннели*, *сифоны*, *дюкеры*, *лотки*, *водобойные колодцы*, *быстротоки*, пешеходные мосты, *акведуки*, подпорные стенки, регуляционные сооружения и т. д. Мосты и виадуки служат для прокладки дороги через водотоки и др. глубокие выемки; путепроводы — для прокладки дороги при пересечении с другой линией; эстакады — для прокладки линии над какой-либо территорией; трубы под насыпями — для пропуска периодических потоков; туннели — для прокладки линии под землей (обычно в гористой местности); сифоны, дюкеры и лотки — для пропуска небольшого к-ва воды; водобойные колодцы и быстротоки — для погашения энергии воды, поступающей к линиям с крутых склонов; акведуки-каналы — для подвода воды через овраг или долину к месту потребления; подпорные стенки — для ограждения земляного полотна; регуляционные сооружения — для предохранения мостов от подмыва опор и размыва насыпей.

ИСКУССТВЕННОЕ ТОПЛИВО — топливо, полученное в результате переработки природного топлива, напр. керосин, бензин, генераторный газ, брикеты, пылевидное топливо и др. Важное народнохозяйственное значение имеет пр-во жидких И. т. из твердых сортов топлива (процесс гидрогенизации и др.).

К И. т. относятся и газы, полученные путем подземной газификации угольных пластов. Идея такой газификации принадлежит Д. И. Менделееву. Она была претворена в жизнь по указанию В. И. Ленина.

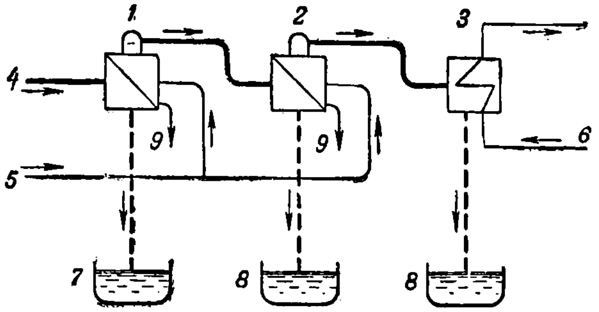
ИСЛАНДСКИЙ ШПАТ — см. *Кальцит*.

ИСПАРЕНИЕ — переход вещества из жидкого состояния в газообразное. Такой переход происходит непрерывно при всех т-рах жидкости с ее свободной поверхности, граничащей с газовой средой или с окружающим воздухом. При подогреве жидкости до т-ры, при к-рой упругость паров над ее поверхностью становится равной внешнему давлению, испарение происходит бурно во всем объеме жидкости. Такой процесс наз. *кипением*. У нек-рых веществ в определенных условиях, напр. при вакууме, наблюдается переход вещества из твердого состояния в газообразное без промежуточного

превращения в жидкое состояние. Такой процесс наз. сублимацией. Напр., твердая углекислота при давлении, меньшем 5,28 *ат*, превращается в газ.

ИСПАРИТЕЛИ — см. *Холодильные машины.*

ИСПАРИТЕЛЬ — установка, применяемая преимущественно на конденсационных электростанциях, нуждающихся в небольшой добавке сырой воды. И. превращает последнюю в дистиллат в целях добавления его к основному конденсату для питания паровых котлов. И. бывают одно-, двух- и многоступенчатыми. В них сырая вода превращается в пар тоже паром, отбираемым из промежуточных ступеней турбины. Образующийся пар далее превращается в дистиллат. Наиболее



часто применяется двуступенчатый И., схема к-рого дана на фиг.: *1*— первая ступень испарителя, *2*— вторая ступень, *3*— конденсатор (охладитель), *4*— греющий пар из отбора (первичный пар), *5*— сырая вода, *6*— охлаждающая вода, *7*— конденсат первичного пара, *8*— дистиллат, *9*— продувка испарителя.

ИСПАРИТЕЛЬНОСТЬ ТОПЛИВА — к-во килограммов пара, вырабатываемое за счет сжигания 1 *кг* топлива.

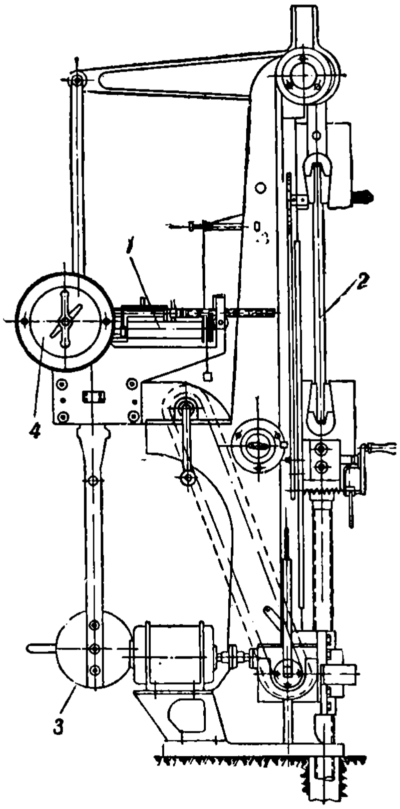
ИСПЫТАНИЕ МАТЕРИАЛОВ — определение механических, физических, химических, электрических, магнитных, технологических или иных свойств материалов, напр. металлов, древесины, тканей, бумаги, кожи, смазочных масел и т. д. И. м. играет важную роль в современной технике: оно обеспечивает питание пр-ва кондиционными материалами, а также выпуск доброкачественной продукции. При И. м. руководствуются стандартами, ведомственными и др. техническими условиями, регламентирующими методику (применяемую аппаратуру, приемы, режимы) контрольно-испытательных операций. И. м. осуществляется в фабрично-заводских и др. лабораториях, на цеховых или складских контрольно-испытательных установках.

И. м. с точки зрения их пригодности для последующей обработки — см. *Технологические испытания.* И. м. в отношении их химических свойств — см. *Качественный анализ,* Химический анализ, Механические И. м.— см. *Испытательная машина, Крутильный копер, Маятниковый копер, Разрывная машина,* а также *Твердость* и *Микротвердость.*

ИСПЫТАНИЕ СУДНА — завершающий этап строительства судна, позволяющий убедиться: 1) в безукоризненной работе всех установок и механизмов; 2) в соответствии судна договорным условиям относительно эксплуатационных качеств (скорости хода, расхода топлива и пр.) и правилам безопасности плавания. Одновременно с этим д. б. полностью обучены управлению механизмами лица будущей штатной команды судна.

И. с. делится на следующие разделы: 1) швартовые испытания — проверка монтажа и работы всех установок и механизмов при стоянке судна у заводской набережной; 2) ходовые испытания — изучение качеств судна при полной мощности механизмов; 3) государственные испытания по договорной программе в присутствии приемной комиссии заказчика; 4) прогрессивные испытания — установление на *мерной миле* оптимальных показателей силовой установки и судна в целом.

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ МАШИНА — машина для мех. испытания образцов из различных материалов. В промсти широко применяются универсальные И. м., на к-рых м. б. произведены испытания образцов материалов на растяжение, сжатие и изгиб. На фиг. дана схема машины для испытания на растяжение; здесь обозначены: *1* — самопишущий прибор; *2*— испытуемый образец; *3*— маятник; *4*— указатель рычажно-маятникового динамометра. Для испытания образцов на кручение, удар, усталость, трение, износ, жаропрочность и др. специальных видов испытаний существуют особые испытательные машины.



Машина для испытания на растяжение.

ИСЧЕРПЫВАЮЩАЯ КОЛОННА — непрерывно действующая дистилляционная колонна, дающая возможность путем перегонки нагреваемых смесей из нескольких жидкостей отобрать с верхней ее тарелки фракцию, состав к-рой отвечает равновесию между получающимися парами и кипящей смесью взятого состава. С нижней тарелки И. к. стекает жидкость, обогащенная высококипящим компонентом, т. е. истощенная по отношению к легкокипящему. И. к. может быть нижней составной частью ректификационной колонны. См. *Дистилляция, Ректификация.*

ИТТЕРБИЙ (Yb) — редкоземельный элемент иттриевой группы; ат. в. 173,05, порядковый номер 70. В соединениях двух- и трехвалентен. Ионы И. не окрашены.

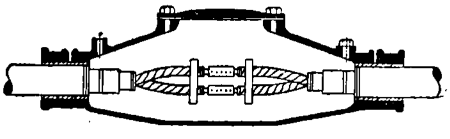
ИТТРИЙ (Y) — хим. элемент III группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 88,93, порядковый номер 39. Встречается в минералах вместе с редкими землями иттриевой группы. Ионы не окрашены. И. трехвалентен, уд. в. 4,57, т-ра плавления 1500°.

ИХТИОЛ — продукт переработки сланцев, богатых остатками ископаемых рыб: густая, краснобурая жидкость, содержащая сульфированные гомологи *тиофена.* И. растворим в воде. Применяется в качестве наружного лечебного средства.

К

КАБЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — проводник, скрученный из отдельных проволок. К. э. может быть голый (неизолированный) и изолированный. В последнем случае часто объединяют несколько проводящих жил, изолированных друг от друга в одно механическое целое — многожильный кабель. Голые К. э. для воздушных линий выполняют нормально сплошными (из меди или алюминия со стальным проводом в центре), а для линий электропередач весьма высокого напряжения — полыми. К. э., применяемые для подземной проводки, снабжаются специальными защитными оболочками — *кабельной броней* (фиг. 1): свинцовой или алюминиевой — для предохранения от проникновения влаги, из асфальтированного джута и стальных лент — во избежание механических повреждений. Для изоляции жил употребляется специальная бумага, пропитываемая маслом с канифолью. Строят такие К. э. на напряжение до 35 *кв*. Для сетей более высокого напряжения применяют маслонаполненные кабели. Изготовлены и работают маслонаполненные кабели на 110 и 220 *кв*. Для строящихся мощных гидроэлектростанций на Волге спроектированы маслонаполненные кабели на 400 *кв*, которые позволят при небольших размерах сооружения связать станционные силовые трансформаторы с воздушной линией электропередачи. К. э. подземные изготовляются с круглыми и с секторными жилами. Для присоединения токоведущих жил кабеля к зажимам токоприемников, для соединений кабелей и для ответвлений от основной кабельной линии применяются кабельные муфты (фиг. 2).

Фиг. 1.



Фиг. 2.

КАБЕЛЬНАЯ БРОНЯ — см. *Кабель электрический*.

КАБЕЛЬНОЕ СУДНО — специальное морское судно, снабженное помещением для подводного кабеля и устройствами для его прокладки. К. с. для длинных (до 15 000 *км* и более) морских кабелей представляют собой специальные океанские суда до 11 000 *т* водоизмещения.

КАБЕЛЬНЫЙ КРАН — см. *Грузоподъемный кран*.

КАБЕЛЬНЫЙ ЯЩИК — железный ящик, помещаемый на столбах или стойках, в к-ром осуществляется соединение жил распределительного воздушного кабеля с воздушными проводами телеграфных и телефонных линий. К. я. снабжается защитными приспособлениями для предохранения кабельных жил от грозовых разрядов и сильных электрических токов (фиг.) (см. наверху справа).

КАБЕЛЬТОВ — мера длины, служащая для глазомерного измерения в море небольших расстояний. К. равен 0,1 морской мили, принимается приближенно 185 *м*.

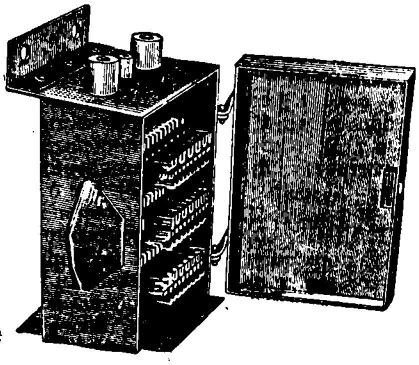
КАБЕСТАН — устарелое название *шпиля* на речных судах.

КАБЛУЧОК — архитектурный облом, образованный из сочетания двух дуг. Верхняя половина его — выпуклая, нижняя — вогнутая.

КАБОЛКА — составная часть растительного каната или троса; получается из пеньки или хлопка путем скручивания волокон. Из К. скручиваются пряди, а из прядей — *канат*.

КАБОТАЖ — **1.** Морские сообщения между отечественными портами. Различают большой К. — сообщение между портами на побережье различных морей и малый К. — сообщение между портами одного и того же моря.

2. Термин К. применяется и в общем смысле для обозначения прибрежного водного сообщения.



Кабельный ящик.

КАВАЛЬЕР — земляной вал правильного профиля, образованный землей, взятой из *выемки* и не использованной для *насыпи*. К. располагаются вдоль выемки у границы полосы отвода.

КАВИТАЦИЯ — явление местного парообразования, возникающее в движущейся с большой скоростью по поверхности твердого тела жидкости и обусловливаемое падением давления в жидкости до давления, соответствующего в практических условиях давлению парообразования.

В физическом понимании К. — нарушение, разрыв сплошности потока жидкости с образованием в нем пустоты, в к-рую выделяются пузырьки насыщенного пара и растворенных в воде газов.

Конденсация газо-паровых пузырьков К., попадающих позже в область с нормальным или повышенным давлением, сопровождается смыканием поверхностей пузырьков (т. е. их сжатием) и как следствие повышением давления. Воздух, увлекаемый движущейся жидкостью, и растворенные в ней газы облегчают возникновение К. К. возникает в потоке жидкости при обтекании поверхностей гидросооружения, лопаток насосов, турбин и т. п. Явлению К. также содействуют сужения потоков, вызывающие уменьшение площади *живого сечения* струи. К. нарушает нормальную работу гидросооружения и гидроустановки. Напр., в результате К. в сифонном, а иногда и в простом самотечном трубопроводе расход жидкости делается меньше нормального; центробежный насос при бурном протекании К. прекращает подачу. Кавитационные явления в гидромашинах сопровождаются возникновением ударов, вызывающих появление больших давлений в жидкости, механически разрушающих материал обтекаемого тела в области К. и приводящих к снижению к. п. д. Кроме того, вследствие К. в гидромашинах появляются опасные вибрации. Поэтому К. весьма часто является причиной, заставляющей ограничивать число оборотов водяных турбин, насосов, гребных винтов и т. п. Важная задача

при проектировании гидросооружения и гидроустановки — предупредить возникновение К. Для этого система д. б. так спроектирована, чтобы во всех ее точках давление в жидкости было больше давления парообразования.

КАДАВЕРИН — см. *Птомаины.*

КАДМИЙ (Cd) — хим. элемент II группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 112,41, порядковый номер 48. Металл серебристо-белого цвета с синеватым отливом. К. мягок, легко режется ножом, хорошо куется, прокатывается в листы и протягивается в проволоку; уд. в. литого К. 8,7; т-ра плавления 320,9°, т-ра кипения около 767°. Пары и соли К. ядовиты. Металлический К. применяется для покрытия изделий (см. *Кадмирование*) для защиты от коррозии. К. входит в состав многих легкоплавких сплавов (с т-рой плавления ниже т-ры кипения воды) и припоев. Получают К. из цинкосвинцовых руд и отходов цинкового, свинцового и медного пр-ва. Важнейшие соединения К.: 1) сульфид К. (CdS) — светло- и темножелтый порошок, применяемый в качестве пигмента; 2) сульфат К. ($CdSO_4$) — сернокислый К., используется в электротехнике для изготовления элементов Вестона и для лечебных целей; 3) бромид К. ($CdBr_2$) и 4) иодид К. (CdJ_2) применяются в фотографии.

КАДМИРОВАНИЕ — покрытие металлов *кадмием* в целях предохранения их от коррозии. Кадмий по химическим и электрохимическим свойствам очень близок к цинку, но по сравнению с цинковыми кадмиевые покрытия менее пористы, более плотны. Обладая отличными антикоррозийными свойствами, кадмий наносится значительно более тонким слоем, чем цинк. Так, в одинаковых условиях кадмиевый слой толщиной в 10 *мк* по своей эффективности соответствует слою цинка в 25 *мк*. К. производится почти исключительно электролитическим способом, при этом применяются гл. обр. цианистые электролиты. Благодаря своей тонкослойности покрытия К. широко применяются для антикоррозийной защиты деталей с малыми допусками — автодеталей, болтов, пружин, гаек и т. д., использование к-рых проходит в тяжелых атмосферных условиях или в жидких коррозийных средах. См. *Гальваностегия.*

КАЖУЩАЯСЯ ПРОВОДИМОСТЬ (цепи переменного тока) — отношение тока к напряжению, т. е. величина, обратная кажущемуся сопротивлению Z и равная

$$Y = \frac{1}{Z} = \frac{1}{\sqrt{R^2 + X^2}} = \sqrt{g^2 + b^2},$$

где g и b — активная и реактивная проводимости цепи; R и X — ее активное и реактивное сопротивления. Произведение К. п. на приложенное к цепи напряжение равно току в цепи.

КАЖУЩЕЕСЯ СОПРОТИВЛЕНИЕ (цепи переменного тока) — сопротивление, слагающееся из активного R и реактивного X сопротивлений и определяемое выражением $Z = \sqrt{R^2+X^2}$. При $X=0$, т. е. чисто активной нагрузке цепи (отсутствие индуктивностей и емкостей), $Z=R$. При этом ток и напряжение совпадают по фазе; вся мощность, получаемая сетью, переходит в тепло. При $R=0$, т. е. чисто реактивной нагрузке (отсутствие активного сопротивления), $Z=X$. При этом сдвиг фаз между током и напряжением равен 90° и выделения тепла в цепи совершенно не происходит. В общем случае сдвиг фаз между током и напряжением определяется выражением

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X}{R}, \text{ или } \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

и поглощаемая (активная) мощность составляет только часть мощности, поступающей в сеть. Другая же ее часть (реактивная), запасаемая в реактивных сопротивлениях, колеблется между ними и источником энергии, то накопляясь в катушках индуктивности и конденсаторах, то возвращаясь обратно к источнику электрического тока. См. *Электрическое сопротивление.*

КАЖУЩИЙСЯ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВЕС — средний молекулярный вес газовой смеси $\mu_{см}$. Обозначая число молей каждого компонента, входящего в смесь, через K_i, К. м. в. можно определить, пользуясь следующим выражением:

$$\mu_{см} = \frac{G_{см}}{\sum_{1}^{n} K_i},$$

где $G_{см}$ — вес газовой смеси и n — число компонентов.

КАЗАНЦЕВА ТОРМОЗ — первый советский автоматический тормоз, получивший практическое применение с 1923. Сравнительные испытания К. т., проведенные в 1925, показали его преимущества над зарубежными. С 1931 на смену К. т. пришел еще более совершенный отечественный тормоз Матросова.

КАЗЕИН — белковое вещество, содержащееся в молоке, имеющее вид набухающего в воде белого аморфного порошка. К. нерастворим в спирте, эфире и воде; растворим в водных растворах слабых кислот, напр. борной, и едких щелочей. К. осаждают самозаквашиванием молока или створаживанием его соляной или уксусной кислотой. Применяется в технике для пр-ва пластических масс — *галалита*, водоупорного авиационного клея, казеиновой олифы, красок и др.

КАЗЕИНОВЫЕ КРАСКИ — краски, изготовляемые из *казеина* с добавкой щелочей: буры (см. *Бор*), соды, *аммиака*, извести и минеральных или органических красителей. К. к. стойки в различных атмосферных условиях, обладают красивым матовым тоном, отличаются простотой изготовления и дешевизной. При наложении на окрашиваемую поверхность К. к. образуют твердую пленку с меньшей пористостью, чем краски, изготовленные на животном клее. Продолжительность высыхания 12—48 час. К. к. лучше всего держатся на кирпиче и некрашеной штукатурке.

КАЗЕМАТ — помещение в старых крепостных сооружениях (фортах и др.), безопасное от прямого попадания снарядов.

Современные *фортификационные сооружения* также могут иметь казематы, предназначенные для ведения огня, укрытия гарнизона, боеприпасов и пр. Такие сооружения наз. казематированными.

КАИНИТ — см. *Калий.*

КАЙЛО — ручной горный инструмент. Бывает одно- и двусторонним. Самостоятельная кайловая работа возможна лишь в мягких или ломких породах, заключается в отделении кусков породы от массива. Рабочий загоняет острие инструмента в породу и, действуя К., как рычагом, отламывает куски разного размера. Ввиду трудоемкости и малой производительности этот вид горных работ в настоящее время почти не применяется. Его вытеснили *врубовая машина, отбойный молоток* и мн. др. машины, работающие в советских шахтах. К. иногда используется для разборки породы в забое после взрывной или механизированной отбойки. К. со вставным острием (зубком) наз. обушком.

КАЛАНДР — 1. Машина, применяемая в *бумажном производстве* для придания бумаге гладкой поверхности (лоска) и глянца. При этом прочность бумаги на разрыв

увеличивается, а на излом уменьшается. Бумага в процессе отлива на машине получается с более или менее шероховатой поверхностью: на нижней стороне бумаги видны отпечатки сетки, на верхней — неравномерная структура переплетения волокон. При прохождении через *бумагоделательную машину* эти шероховатости давлением мокрых прессов и действием сушильных цилиндров в известной мере сглаживаются, но для многих целей применения бумаги такая степень гладкости недостаточна.

Для повышения степени гладкости бумаги в конце бумагоделательной машины после сушильных цилиндров устанавливается К. Он состоит из нескольких (обычно 5—9) стальных валов, расположенных вертикально в общей станине. Поверхность валов должна обладать высокой степенью полировки. Бумажная лента, проходя последовательно между валами, подвергается сильному давлению и трению, что уплотняет бумагу и повышает ее гладкость. Бумага, пропущенная через К., носит название б у м а г и м а ш и н н о й г л а д к о с т и. Иногда в бумагоделательной машине устанавливаются последовательно два К. Для правильной работы К. требуется, чтобы бумага, поступающая в него, обладала определенной влажностью.

Для придания бумаге еще большей гладкости, чем м. б. достигнуто прохождением бумаги через К., бумагу после снятия с бумагоделательной машины подвергают дополнительному пропуску через с у п е р к а л а н д р, установленный вне бумагоделательной машины. Конструкция суперкаландра отличается от К. в основном тем, что в нем стальные валы чередуются с бумажными валами. Суперкаландры изготовляются обычно с 8—12 валами. Для специальных видов бумаги (подпергамента, бумажной кальки) применяются суперкаландры с 14—16 валами.

Бумажные валы, состоящие из листов бумаги, набранных в перпендикулярном направлении к стальной оси вала и прочно на нем запрессованных и затем обточенных (сообразно требующемуся диаметру вала), применяются для устранения раздавливания бумажного полотна, проходящего между двумя валами в местах случайного скопления более грубых волокон при формовании листа на сетке бумажной машины.

Основное давление, оказываемое валами на бумагу, вызывается весом самих валов; дополнительное давление производится системой рычагов и грузов или же рычагами, действующими от пневматических или гидравлических устройств. Дополнительная нагрузка прилагается к верхнему валу, к-рый передаёт ее нижним валам.

2. Машина в р е з и н о в о м пр-ве для получения листовой резины нужных размеров и рисунка, а также различных видов прорезиненной ткани. Состоит из ряда последовательно работающих (частью обогреваемых паром) вальцов, прокатывающих каучук и резиновые смеси, привальцовывающих резину к ткани.

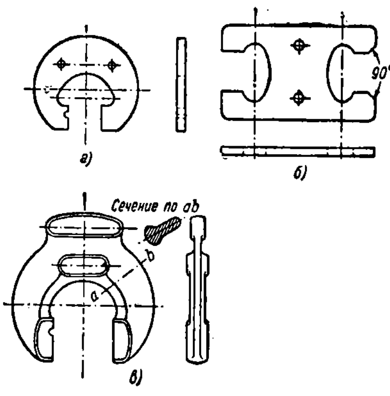
КАЛЕВКА — см. *Столярный инструмент.*

КАЛЕЙДОСКОП — оптический прибор, основанный на явлении многократного отражения света от двух плоских зеркал, образующих двугранный угол. Внутри картонной цилиндрической трубки, параллельно ее оси, помещаются две-три пары зеркал, обращенных отражающими поверхностями друг к другу и составляющих углы в 60 или 45°. Внутри трубки между зеркалами помещено несколько разноцветных кусочков стекла, бумаги и т. п.; один конец К. закрыт матовым стеклом, с другого конца отверстие малого диаметра закрыто простым прозрачным стеклом. Обратив К. матовым стеклом к свету, можно видеть через прозрачное стекло в К. симметрично расположенные, красивые цветные фигурки, форма к-рых при поворачивании К. вокруг его оси меняется (различные формы не повторяются). К. применяется как игрушка и источник новых узоров для тканей.

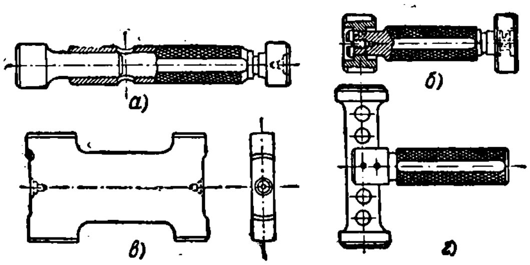
КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ — см. *Оперативно-производственное планирование.*

КАЛИ ЕДКОЕ — см. *Едкое кали.*

КАЛИБР — **1.** Бесшкальный измерительный инструмент, предназначенный для проверки размеров и формы изделия или взаимного расположения его частей. К. классифицируются: а) по способу проверки изделий, б) по назначению, в) по применению, г) по измеряемому пределу, д) по конструкции. По с п о с о б у п р о в е р к и и з д е л и й К. подразделяются на н о р м а л ь н ы е, изготовляемые по номинальному размеру, и п р е д е л ь н ы е, изготовляемые с двумя размерами, соответственно наименьшему и наибольшему допустимым размерам детали. Предельные К. бывают односторонние и двусторонние.

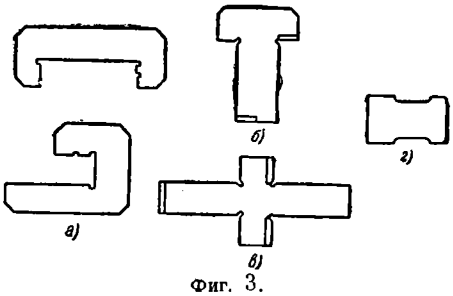


Фиг. 1.



Фиг. 2.

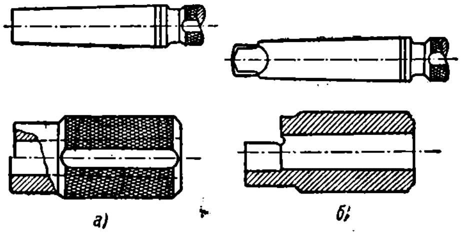
По н а з н а ч е н и ю различаются К.— для проверки валов — скобы (фиг. 1, *а*, *б*, *в*), отверстий — пробки (фиг. 2, *а*, *б*, *в*, *г*), линейных размеров — длин, высот, глубин (фиг. 3, *а*, *б*, *в*, *г*), конических соединений —



Фиг. 3.

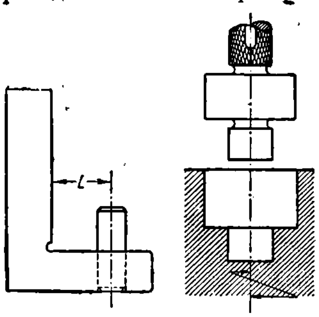
пробки и втулки (фиг. 4, *а*, *б*), резьбовых и шлицевых соединений, взаимного расположения — соосности отверстий, расстояния между отверстиями, плоскостями и т. д. На фиг. 5 изображен осевой К. (слева) и К. для проверки соосности.

По применению различают К., предназначенные для контрольных операций, выполняемых рабочим на рабочем месте, для контроля продукции контролером отдела технического контроля, для контроля, выполняемого представителями заказчика, а также для проверки рабочих и приемных калибров.



Фиг. 4.

По измеряемому пределу различают проходные ПР и непроходные НЕ. Проходная сторона К. у пробки соответствует наименьшему допустимому размеру изделия, а у скоб — наибольшему. Непроходная сторона К., наоборот, у пробки соответствует большому, а у скобы наименьшему допустимому размеру изделия. Изделие считается годным, если сторона ПР свободно входит (или находит), а сторона НЕ не входит (не находит); в этом случае проверяемый размер изделия находится между наибольшими и наименьшими допустимыми размерами.



Фиг. 5.

По конструкции К. подразделяются на цельные, составные и регулируемые.

К К. предъявляют высокие требования по точности изготовления, износоустойчивости, постоянству рабочих размеров и быстроте измерения.

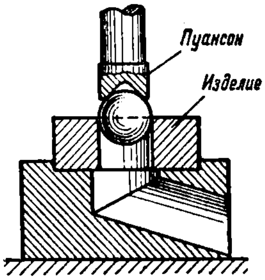
2. Диаметр канала ствола огнестрельного оружия. В нарезном оружии — расстояние между двумя противоположными полями нарезов, выражаемое в линейных единицах — *мм*, *см*, дюймах. В артиллерии К. входит в наименование орудия, напр. 76-*мм* пушка, 122-*мм* гаубица и т. п. Длина *ствола* орудия выражается числом К. См. также *Калибровка*.

КАЛИБРОВКА — **1.** Определение последовательности обжатия металла (см. *Прокатка*) при прокатке листов, полос, ленты и т. д.

2. Выполнение на боковой поверхности валков обжимных и сортовых станов *ручьев валка*, соответствующих очертаниям профиля проката, к-рый необходимо получить при пропуске металла через данный ручей. Совокупность ручьев на двух совместно работающих валках наз. калибром. Для прокатки простых профилей, как квадрат, прямоугольник или круг, применяются прямоугольные, квадратные, ромбические и овальные калибры; для окончательной прокатки сортового проката — фасонные чистовые калибры.

3. Определение формы валков трубопрокатных прошивных и отделочных станов.

4. Процесс придания точных размера и формы различным изделиям или обрабатываемым поверхностям при помощи пластической деформации в калибровочных штампах. К. горячекатанных прутков производят путем холодного *волочения*, а горячекатаных труб пропуском через калибровочный стан. Калибровка отверстий выполняется продавливанием стального шарика (фиг.), либо проталкиванием оправки с несколькими полированными утолщениями. Способом калибровки можно достигнуть точности до 1—2-го класса при чистоте поверхности 7—9-го класса.



КАЛИБРОМЕР — инструмент для измерения диаметра проволоки или толщины листового металла. К. представляет металлическую пластинку с рядом калиброванных отверстий или вырезов различной величины.

КАЛИЙ — хим. элемент I группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 39,096, порядковый номер 19. Легкий металл; уд. в. 0,86; т-ра плавления 63,5°; сильно окисляется на воздухе. Бурно разлагает воду с выделением водорода, к-рый, соединяясь с кислородом воздуха, воспламеняется. Встречается в природе в виде сильвина KCl, сильвинита $NaCl \cdot KCl$, карналлита $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и каинита $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$. К. получается электролизом едкого кали в расплаве.

Главнейшие соединения К.: *едкое кали* (KOH), гидрат окиси К.— белая непрозрачная масса; уд. в. 2,04; т-ра плавления 360°, на воздухе расплывается; сильная щелочь, сходная по действию с едким натром. Применяется для изготовления жидкого мыла в химико-фармацевтическом пр-ве, в качестве электролита — в аккумуляторной технике и др. При горении К. образуются окислы: при избытке кислорода — тетраокись K_2O_4, при недостатке — перекись K_2O_2. Осторожным окислением м. б. получена окись K_2O в виде бесцветных кристаллов. Сульфат К. (K_2SO_4)— сернокислый калий, применяется в качестве удобрения. Сульфит К. (K_2SO_3) употребляется при печатании тканей в качестве протравы. Иодистый К. (KJ) растворим в воде. Калиевая селитра, нитрат К. (KNO_3),— сильный окислитель; в смеси с серой и углем дает черный порох; применяется в пиротехнике и для удобрений. Нитрит К. (KNO_2) — желтоватые расплывающиеся кристаллы, получается восстановлением KNO_3, применяется при диазотировании и в фотографии. См. *Бертолетова соль*, *Поташ*, *Калийные соли*.

КАЛИЙНЫЕ СОЛИ — естественные минералы сильвин, сильвинит, карналлит. Сильвин KCl, минерал белого, голубого или желто-красного цвета; вкус — солено-горький, жгучий, твердость 2. Смесь с каменной солью (галитом) наз. сильвинитом. Карналлит $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, твердость 2,5; молочно-белого или розово-красного цвета; вкус горький. Каинит состава $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$. К. с. залегают на глубине около 90 *м*, переслаиваясь с мергелями и гипсом в виде карналлита с содержанием 20% KCl и сильвинита 24% KCl. Калийная пром-сть занята пр-вом К. с. из природных минералов, растительной золы и

отходов нек-рых производств. Природные растворимые К. с. перерабатываются на богатые калием соли, применяемые преимущественно для удобрений.

КАЛКА — см. *Техническая кожа*.

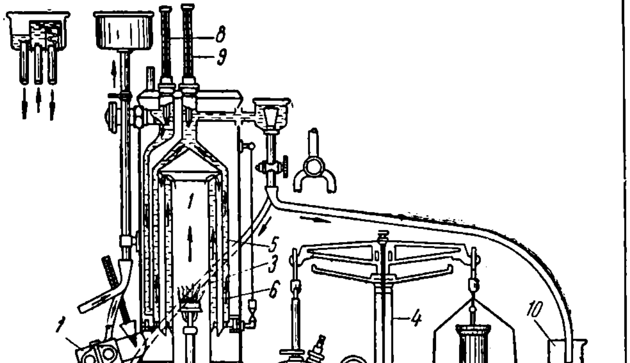
КАЛОМЕЛЬ — см. *Ртуть*.

КАЛОРИЗАТОР — з а п а л ь н ы й ш а р, к а л и л ь н а я г о л о в к а — отъемная, не охлаждаемая водой часть камеры сгорания калоризаторных двигателей, служащая для воспламенения впрыскиваемого топлива. Необходимая т-ра К. поддерживается теплом, выделяющимся при сгорании топлива в цилиндре двигателя. Для регулирования т-ры К. применяется подача в рабочий цилиндр воды. При пуске двигателя К. нагревается паяльной или специальной лампой.

КАЛОРИЗАЦИЯ — поверхностное обогащение стальных изделий алюминием. К. производится для повышения стойкости изделий против окисления во время нагревания. См. также *Алитирование*.

КАЛОРИМЕТР — прибор для определения различных калориметрических величин — теплоемкости, скрытой теплоты переходов, теплоты горения, теплоты растворения и т. п. Действие К. основано на измерении изменения количества тепла, переходящего от одного тела к другому. Различают К.: 1) с п о с т о я н н о й т-рой — ледяные, паровые, компенсационные и с испаряющейся жидкостью и 2) с п е р е м е н н о й т-рой — К. с изотермической и адиабатической оболочкой, а также дифференциальные К.

На фиг. представлена схема К. для определения *теплотворности* жидких и газообразных топлив. Он состоит из цилиндрической закрытой сверху и от-



крытой снизу камеры *1*, в к-рой происходит сгорание топлива. Жидкое топливо (бензин, керосин, спирт) сжигают в лампе *2* с горелкой *3*. Для определения расхода топлива лампа подвешивается на весы *4*. Газы, образующиеся при сгорании топлива, поднимаются в верхнюю часть камеры *1* и, пройдя через каналы *5* водяной рубашки *6*, отводятся наружу через патрубок *7*. Тепло от газов передается воде, протекающей через водяную рубашку прибора; т-ра воды при входе и выходе определяется посредством термометров *8* и *9*; к-во воды, протекшей через К., измеряют мензуркой *10*. Конденсат, образующийся при сгорании топлива, собирается в мензурку *11*.

Низшая теплотворность определяется из выражения

$$Q_н = \frac{G_{вод}(t_2 - t_1) - 600\, G_{конд}}{G_{топ}}\ кал/кг,$$

где $G_{вод}$ — вес воды, протекшей за опыт, в *кг*; $G_{конд}$ — вес сконденсировавшейся влаги в *кг*; $G_{топ}$ — вес израсходованного топлива в *кг*; t_1 и t_2 — т-ра воды на входе и выходе. Для определения теплотворности горючих газов их сжигают в газовой горелке, помещаемой в камере *1*.

Расход газа за опыт устанавливается посредством газовых часов. См. *Газомер*.

КАЛОРИФЕР — прибор для нагревания воздуха в системах отопления, вентиляции и сушки. Воздух нагревается при движении вдоль каналов или труб, по к-рым проходят горячие газы, пар или горячая вода, в зависимости от чего К. бывают о г н е в ы е, п а р о в ы е или в о д я н ы е. См. *Воздухоподогреватель*.

КАЛОРИЯ — единица количества теплоты. М а л а я К., граммкалория,— количество теплоты, необходимое для нагревания 1 *г* воды на 1° С, от 19,5 до 20,5° С, при нормальном атмосферном давлении. Обозначается *кал*. Б о л ь ш а я К., килокалория, равна 1000 *кал*. Обозначается *ккал*. Используемая при технических измерениях 1 *ккал* соответствует к-ву тепла, расходуемого при нагреве 1 *кг* воды на 1° С и эквивалентного $\frac{1}{860}$ *квтч*.

КАЛЬЦИЙ (Са) — хим. элемент II группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 40,08, порядковый номер 20, двухвалентен. Металл серебристо-белого цвета; уд. в. 1,55, т-ра плавления 808°. Разлагает воду с выделением водорода. Часто встречается в природе в виде у г л е к и с л о г о К. ($CaCO_3$) — известняка, мела, мрамора; с е р н о к и с л о г о К. ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) — гипса, ф т о р и с т о г о К. (CaF_2) — флюорита или плавикового шпата. Получается электролизом расплавленного хлористого К. (в смеси с фтористым К. или хлористым калием). Сплавы К. со свинцом применяются для заливки подшипников.

Ц и а н а м и д К. (CaN — CN) получается прокаливанием карбида К. в атмосфере азота. Сырой продукт может непосредственно применяться как азотистое удобрение. Используется также для получения цианистых солей.

С е р н о к и с л ы й К.— строительный г и п с ($CaSO_4 \cdot {}^1/_2H_2O$) — *вяжущее вещество*, получаемое обжигом природного гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Применяется также для массового изготовления скульптур отливкой в формы. Б е з в о д н ы й сернокислый К.— а н г и д р и т ($CaSO_4$) не обладает способностью схватываться. Ф о с ф о р н о к и с л ы й К.— см. *Удобрения*, К а р б и д К.— см. *Карбиды*.

КАЛЬЦИНАЦИЯ — процесс обезвоживания гидроокиси алюминия при высокой т-ре. Цель К.— получение полностью негигроскопического безводного глинозема.

В процессе К. гидрат окиси алюминия претерпевает следующие превращения: $Al(OH)_3 \rightarrow AlOOH \rightarrow \gamma\text{-}Al_2O_3 \rightarrow \alpha\text{-}Al_2O_3$. Эти превращения завершаются при т-ре 1200°, к-рая и является т-рой процесса К. Практически гидратная влага удаляется еще при 500°. Однако глинозем, кальцинированный при т-ре ниже 1200°, отличается гигроскопичностью, к-рая возрастает пропорционально снижению т-ры процесса. Гигроскопический глинозем не пригоден для электролиза алюминия. К. ведут в трубчатых вращающихся наклонных печах. Гидроокись алюминия загружается через верхний конец

печи и медленно перемещается вниз, навстречу горячим газам. В качестве топлива используется мазут или генераторный газ. Обезвоженный глинозем (корунд) пересыпается через отверстие в нижней части печи в холодильник. Во время К., помимо влаги из глинозема, также удаляются и остатки неотмытых щелочей.

КАЛЬЦИНИРОВАНИЕ (в металлургии цинка) — процесс обжига окисленных руд. К. подвергаются руды, содержащие углекислые соединения цинка, напр. галмей ($ZnCO_3$). При К. происходит разложение цинковых и сопутствующих им минералов, причем выделяющаяся углекислота и гидратная вода улетучиваются. В среднем при К. происходит уменьшение в весе на 20—30%. Цель К.— перевод цинка в окисное соединение, необходимое для последующего восстановления металла в ретортах дистилляционных печей.

КАЛЬЦИТ (известковый шпат)— минерал $CaCO_3$. Обычно бесцветный или молочно-белый, блеск стеклянный; твердость 3; уд. в. 2,6—2,8. Прозрачная разновидность К., обладающая высоким двойным лучепреломлением, наз. исландским шпатом и применяется для изготовления оптических приборов. К.— породообразующий минерал *мрамора*, *известняка*, *мела*. К. кристаллизуется в тригональной сингонии. К. образует сталактиты и сталагмиты из просачивающейся с потолков пещер воды, содержащей в растворе углекислый кальций. Отлагается также в известковистых источниках.

Месторождения исландского шпата известны по р. Тунгуске, на Кавказе и в Средней Азии.

Из иностранных наибольшей известностью пользуются крупные месторождения Исландии.

КАЛЬЦИЯ КАРБИД — см. *Карбиды*.

КАМБИЙ — узкое, невидимое простым глазом, кольцо, расположенное между корой и древесиной у растущего дерева. Состоит из живых клеток, способных к делению и росту. К. ежегодно (весной и летом) откладывает внутрь ствола клетки древесины, а наружу ствола — клетки коры; последние — в значительно меньшем количестве.

КАМБУЗ — кухонное помещение на судне.

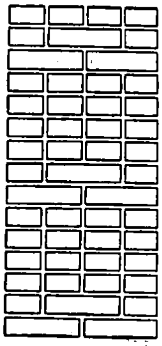
КАМЕДИ (гумми) — вещества, выступающие при случайном повреждении коры многих деревьев или в результате надрезов. Имеют в застывшем состоянии вид бесцветных или буроокрашенных кусков неправильной формы. В органических растворителях К. нерастворимы; в воде многие К. дают коллоидные растворы. Применяются в технике, как склеивающие, аппретирующие вещества, при изготовлении акварельных красок, чернил и т. п. К К. относится гуммиарабик, вишневый клей и др.

КАМЕННАЯ КЛАДКА — конструкция из естественных или искусственных камней, соединяемых между собой раствором, состоящим из песка, вяжущих веществ, обладающих способностью твердеть, и воды. К. к. наз. также пр-во работ по возведению этой конструкции. Различают следующие виды К. к.: бутовая, бутобетонная, тесовая, кирпичная, мелкоблочная и крупноблочная.

Бутовая кладка выполняется из неправильной формы естественных камней, плотных, невыветривающихся и морозоустойчивых пород бута и применяется гл. обр: для сооружения *фундаментов*, реже — *стен здания*. Кладка лицевых поверхностей ведется на густом растворе из камней более правильной формы, промежутки между ними заполняются камнями менее правильной формы, а остающиеся пустоты защебениваются мелочью и заливаются жидким раствором — прыском.

Бутобетонная кладка — разновидность бетонной кладки, при к-рой в целях экономии раствора в бетон включаются отдельные бутовые камни, называемые «изюмом». Тесовая кладка ведется из правильно отесанных естественных камней, скрепляемых друг с другом раствором и металлическими частями в виде скоб, планок и круглых пиронов.

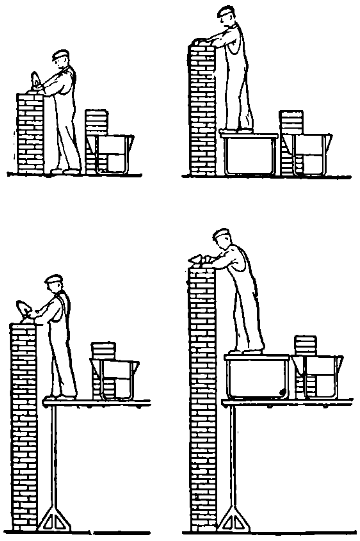
Наиболее распространенной является кирпичная кладка из красного (сплошного, пустотелого и дырчатого) и реже из силикатного кирпича. При укладке кирпича длинной стороной вдоль стены его называют ложком, а при укладке поперек стены — тычком. Лицевые кирпичи каждого ряда наз. верстой.


Фиг. 1.

Наиболее простыми представляются следующие системы кирпичной кладки: а) цепная, в к-рой тычковые ряды чередуются с ложковыми; б) многорядная, при к-рой в каждом ряду перевязываются только поперечные вертикальные швы, а продольные — перевязываются через каждые пять рядов (фиг.1); в) система проф. Онищика, в к-рой допускается совпадение поперечных вертикальных швов в трех смежных рядах кладки и совершенно исключается применение трехчетвертных кирпичей, что намного упрощает кладку, и др. В целях уменьшения расхода кирпича и раствора применяется кладка в виде двух тонких стенок, между к-рыми засыпается шлак или др. материалы, обладающие малой теплопроводностью. Если стены предполагается оштукатуривать, то швы для лучшей связи штукатурки с кирпичной кладкой оставляются незаполненными раствором на глубину 1—1,5 *см*. Такой способ наз. кладкой впустошовку в отличие от кладки вподрезку, при к-рой швы заполняются раствором полностью, а излишек его подрезается вровень с поверхностью стены. Отделка швов именуется расшивкой.

Наилучших результатов при ведении кирпичной кладки добились каменщики новаторы: тт. Ковалев, Орлов, Рахманов, Шавлюгин и др. В частности, бригада т. Ковалева из 7 чел. укладывает в смену до 20000 кирпичей, работая примерно по следующему методу. С обеих сторон стены на определенном расстоянии друг от друга устанавливаются по отвесу и прикрепляются к нижележащей кладке порядовки из металлических труб со сквозными отверстиями, расстояние между к-рыми равно высоте ряда кладки. Через отверстия поперек стены пропускаются металлические штыри, на к-рые с обеих сторон ее укладываются деревянные шаблоны уголкового поперечного сечения с разметкой расположения вертикальных швов. Эти шаблоны служат направляющими для укладки верстовых кирпичей с наружной и внутренней сторон, а также для движения шаблона, разравнивающего раствор. Самая кладка ведется при следующем расчленении отдельных операций. Первый подручный накладывает на стену раствор, а второй — легкими движениями толкает разравнивающий шаблон. В обязанности третьего и четвертого подручных входит подача кирпичей. Сам бригадир выкладывает наружную версту, а внутреннюю версту выполняет пятый подручный. Шестой подручный оформляет кладку оконных и дверных проемов и приподнимает направляющие шаблоны на один ряд. Большое значение для успешной работы имеет применение и др. рациональных приспособлений. Так, напр., т. Ширков применяет: инвентарные металлические или деревометаллические подмости и леса-подмости для разме-

щения кирпича и раствора и выполнения кладки, состоящие из стоек, прогонов, щитового настила и щитовых скамеек. Последовательность выполнения кирпичной кладки по высоте этажа показана на фиг. 2. Подача кирпича и раствора непосредственно к месту работ осуществляется обычно кранами, причем кирпич подается в контейнерах, а раствор в бункерах. При ведении К. к. применяются следующие приборы и инструменты: а) метры и рулетки для измерения; б) уровни и линейки для проверки горизонтальности рядов; в) отвесы для проверки вертикальности кладки стен, столбов и пр.; г) правилки и шнуры-причалки для установления и проверки прямолинейности стен; д) лопаты - ковши Мальцева для расстилания раствора на кладке; е) кельмы для разравнивания раствора, заполнения им вертикальных швов и подрезки излишков раствора; ж) молотки-кирочки и двусторонние кирочки для колки и тески кирпича; з) кувалды и кулачки для околки бутового камня; и) топоры для околки мелких блоков; к) деревянные молотки для осадки мелких блоков; л) трамбовки для бутобетона; м) инструмент для расшивки швов; н) совковые лопаты для шлака при кладке засыпных стен и для бетона при бутобетонной кладке; о) шаблоны для кладки фигурных проемов, колонн, карнизов и пр. См. также *Механизация строительных работ.*



Фиг. 2.

Мелкоблочная кладка ведется из искусственных, обычно пустотелых камней правильной формы, реже из камней естественных пород, вес к-рых допускает укладку их без применения механизмов. Организация работ при кладке этих камней примерно такая же, как при кирпичной кладке.

Крупноблочная кладка представляет собой работы по сборке *блоков* из кирпича или бетона значительных размеров и веса, требующих для их укладки применения механизмов. Крупноблочное сборное строительство широко применяется в СССР и, в частности, на строительстве зданий в Москве.

Созванное ЦК КПСС и Советом Министров СССР Всесоюзное совещание строителей, архитекторов, работников промышленности строительных материалов и др. организаций (декабрь 1954) особо подчеркнуло значительную эффективность строительства зданий из стеновых блоков и панелей: «Необходимо широко внедрять в практику строительства крупные офактуренные стеновые блоки и панели. Их применение позволяет значительно ускорить сроки строительства зданий. Передовой опыт строителей Ленинградского городского строительного управления, треста «Ростовстрой» и других организаций показывает, что один блок, на укладку которого монтажник тратит 15 минут, заменяет примерно 800 кирпичей, что составляет среднюю дневную выработку каменщика. Трест «Магнитострой» снизил продолжительность строительства четырехэтажных жилых домов из крупных панелей до четырех месяцев. В Москве управление «Москультстрой» на строительство здания школы из крупных блоков снизило на 30 проц. трудовые затраты на кубометр здания по сравнению с затратами при строительстве школьных зданий из кирпича».

КАМЕННАЯ СОЛЬ (галит) — минерал $NaCl$ (хлористый натрий). Кристаллизуется в кубах; цвет белый; блеск стеклянный, твердость 2; уд. в. 2,1—2,2. Обыкновенно К. с. встречается в виде мощных, но неправильных пластов в породах разного возраста вместе с *гипсом*, *карналлитом*, *глиной*, *песчаником* и др. К. с. в растворах образует соляные источники, находится в воде океанов и соляных озер. К. с., отлагающаяся в настоящее время в озерах и лиманах, наз. самосадочной. Месторождения К. с. образуются в усыхающих замкнутых соляных озерах или мелководных заливах и лагунах, в условиях жаркого и сухого климата. В ископаемых соленосных отложениях К. с. встречается в виде сплошных масс. Соляные залежи, находясь среди осадочных пород во время горообразовательных процессов, легко меняют свою форму, образуя мощные купола. Пласты К. с. достигают мощности от 1 до 30 *м* и более; залегают иногда на больших глубинах (600 *м* и больше).

К. с. широко применяется в пищевой, консервной пром-сти, в качестве сырья в пр-вах соды, сульфата, соляной кислоты, металлического натрия, едкого натра и др. химикалий, в холодильном деле, мыловарении, текстильной и др. отраслях пром-сти.

КАМЕННОЕ ЛИТЬЕ — продукт переработки нек-рых горных пород, как *базальт* и *диабаз*, к-рые в естественном виде обладают крупнокристаллической структурой и поэтому плохо поддаются механической обработке. Горная порода плавится в шахтных печах типа вагранок. Горячие отливки подвергаются отжигу, а затем медленному охлаждению. К. л. отличается твердостью, хим. стойкостью, большим электрическим сопротивлением, высокой т-рой плавления, хорошо противостоит изменениям т-ры. Механическая прочность К. л. значительно выше, чем прочность естественных камней. Предел прочности при сжатии литых камней колеблется от 5700 до 8500 *кг/см*^{2}. Высока также прочность при растяжении и изгибе.

КАМЕНЬ РВОТНЫЙ ($KC_4H_4O_6SbO \cdot {}^1/_2H_2O$) — двойная соль винной кислоты, калия и сурьмы. Применяется в технике при крашении тканей, а также в медицине.

КАМЕРА — **1.** Очистная К.— выработка с забоем небольшой протяженности, ограниченная по бокам целиками полезного ископаемого. Широкое применение камерная система получила при разработке месторождений каменной соли. Крепление в камерах благодаря устойчивости соли отсутствует. Для предохранения от обрушения налегающих пород оставляется *целик* соли (потолочина), а кровле камеры придается форма свода.

2. Служебная К.— выработка, предназначенная для установки оборудования, а также для хозяйственных и санитарных целей.

3. См. *Шина резиновая.*

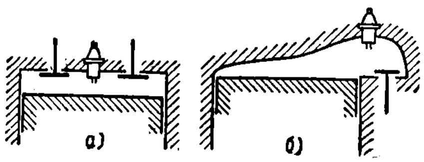
КАМЕРА ГАСИЛЬНАЯ — металлический цилиндр или горшок из изолирующего материала в нек-рых типах масляных выключателей (см. *Выключатели электрические*). В К. г. помещаются контакты выключателя. При выключении подвижной контакт выходит из К. г. и через освободившееся в ее дне отверстие масло и газообразные продукты, получившиеся в результате

разложения масла электрической дугой, образующейся между контактами в момент выключения, вырываются под большим давлением. Получающаяся сильная струя масла и газа ускоряет процесс гашения дуги.

КАМЕРА НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ВПРЫСКА — см. *Камера сгорания.*

КАМЕРА СГОРАНИЯ (камера сжатия) — часть пространства цилиндра двигателя внутреннего сгорания между головкой цилиндра и днищем поршня при положении поршня в В. М. Т. От формы К. с., числа и расположения в ней свечей (в карбюраторных двигателях) или форсунок (в дизелях) зависит совершенство процессов *смесеобразования* и сгорания, определяющих собой мощность и экономичность двигателя.

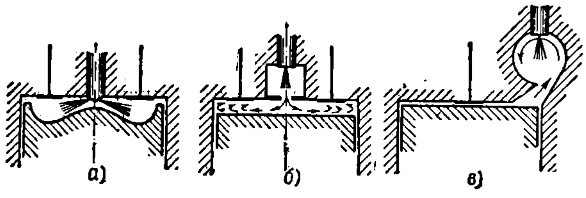
На фиг. 1 показаны схемы К. с. карбюраторных двигателей: цилиндрическая с верхними клапанами (*а*)



Фиг. 1.

и Г-образная с боковыми клапанами (*б*), имеющая наибольшее распространение. Преимущества цилиндрической камеры — хорошее заполнение цилиндров горючей смесью (а потому высокая мощность двигателя) и высокая экономичность. Преимущество Г-образной камеры — простота конструкции из-за отсутствия необходимости осуществления сложного механизма привода к верхним клапанам.

В дизелях различаются (фиг. 2): К. с. непосредственного впрыска (или струйного распыливания)—*а*; К. с. с предкамерой (форкамерой, аван-



Фиг. 2.

камерой) — *б*; К. с. вихревая — *в*. Большое разнообразие К. с. объясняется стремлением достигнуть высокой экономичности и мягкого сгорания (для уменьшения износа двигателя).

В камеру непосредственного впрыска топливо впрыскивается непосредственно из форсунки, имеющей 5—10 распыливающих отверстий. Для хорошего смесеобразования необходимо высокое давление впрыска (до 1400 *кг/см*^{2}), обеспечивающее тонкое распыливание топлива и его равномерное распределение по объему камеры. С целью улучшения перемешивания топлива с воздухом иногда применяется его искусственное завихривание. При сгорании топлива поршень испытывает значительную динамическую нагрузку, что и является основным недостатком К. с. этого типа.

Когда топливо впрыскивается в предкамеру, составляющую 20—40% объема камеры сгорания, и начинает в ней гореть, поршень разгружается от ударной нагрузки, т. к. предкамера соединяется с пространством над поршнем небольшим отверстием (или несколькими отверстиями), к-рое дросселирует истечение газа. Топливо, не сгоревшее в предкамере, увлекается вытекающим из нее газом и хорошо перемешивается с воздухом, находящимся в основной камере, где и сгорает.

В вихревой камере, составляющей 70% объема всей К. с., топливо перемешивается с воздухом за счет интенсивного вихря, получающегося при перетекании воздуха из пространства над поршнем в вихревую камеру при ходе сжатия. Омывание вытекающей из форсунки струи топлива потоком горячего воздуха приводит к уменьшению периода запаздывания воспламенения, а потому и к снижению ударной нагрузки на поршень. Так как в предкамере и вихревой камере перемешивание топлива с воздухом осуществляется за счет вихрей газа, давление впрыска в этих камерах небольшое — 125—250 *кг/см*^{2}.

Ввиду того, что общая поверхность камеры сгорания при наличии предкамеры или вихревой камеры получается большой (что обусловливает значительную отдачу тепла в охлаждающую систему), двигатели, имеющие эти камеры, хуже запускаются и работают менее экономично.

В соответствии с наименованием камер двигатели разделяются на двигатели непосредственного впрыска, предкамерные и вихревые. Преимущества двигателей непосредственного впрыска — хороший пуск и высокая экономичность.

Преимущества предкамерных и вихревых двигателей — меньшие износы деталей кривошипного механизма и малое давление впрыска (последнее обусловливает меньший износ элементов топливоподающей системы).

КАМЕРА ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ — светонепроницаемая камера фотографического аппарата. В передней стенке К. ф. имеется *объектив*, у задней стенки при фотографировании помещается пластинка или пленка со светочувствительным слоем. Расстояние между объективом и задней стенкой К. ф. благодаря особому устройству камеры в виде мехов или выдвижного корпуса объектива может изменяться с целью фокусирования, т. е. получения большей резкости изображения снимаемого объекта.

КАМЕРА-ОБСКУРА — простейшее оптическое приспособление, позволяющее получить на экране изображение предметов. К.-о. представляет собой темную камеру с одним лишь малым отверстием, через к-рое проходят лучи, идущие от отдельных точек предмета и дающие изображение внутри камеры на стенке против отверстия. Изображения получаются не резкие, т. к. каждая светящаяся точка предмета проектируется в камере в форме светлого пятна. При определенном отверстии будет наибольшая резкость изображения. При уменьшении отверстия будет сказываться *диффракция*. К.-о. может быть применена для получения изображений, свободных от *дисторсии*, для фотографирования объектов в таких лучах, для к-рых нельзя подобрать линзу.

КАМЕРНЫЙ НАСОС — насос, работающий сжатым воздухом. К. н. состоит из двух резервуаров (камер), к-рые периодически заполняются жидкостью. После заполнения одного резервуара он соединяется с линией сжатого воздуха (газа), к-рый вытесняет жидкость из резервуара и создает перемещение по трубопроводу в нужном направлении. Когда из одного резервуара происходит вытеснение жидкости, другой в это время наполняется. После первого резервуара опоражнивается второй и т. д. К. н. используются для перекачки химически активных жидкостей.

КАМЕРТОН — изогнутый в виде буквы U стальной стержень с двумя свободными концами и ножкой посредине. При сжатии концов или ударе его о твердый предмет К. излучает звуковые колебания почти постоян-

ной частоты и почти синусоидальной формы с очень слабыми обертонами (см. *Тембр*). Частота колебаний К. зависит от толщины и длины его ветвей. К. употребляют как источники звуков и чистых тонов, как измерители промежутков времени и точные прерыватели тока.

КАМЕРТОННЫЙ ВИБРАТОР — устройство, состоящее из камертона, помещенного в магнитном поле специального электромагнита. При равенстве частот мех. колебаний камертона и тока в обмотке электромагнита получается электромагнитный резонанс. Он характеризуется максимальной амплитудой колебаний камертона и соблюдением строгого постоянства частоты колебаний. Применяется для синхронизации телеграфных аппаратов и реже для стабилизации частоты ламповых генераторов.

КАМНЕДРОБИЛКА — см. *Дробилка.*

КАМПЕШЕВОЕ ДЕРЕВО, кампеш, синий сандал (Средняя и Южная Америка, Вест-Индия). Древесина очень тяжелая (объемный вес 1,0), крепкая, с запахом фиалки, заболонь серебристо-серая. Ядро темнокрасное с красивыми жилками, темнеет на воздухе. К. д. применяется гл. обр. для получения краски (темносинего, черного цветов), а также для изготовлений мебели и паркета.

КАМФОРА — бициклический *кетон* $C_{10}H_{16}O$. Добывается перегонкой с водяным паром измельченной щепы камфорного лавра; т-ра плавления 175°, т-ра кипения 209°. Получается искусственно из пинена — составной части *скипидара* или из пихтового масла. Применяется в пр-ве целлулоида, для стабилизации пороха, а также в медицине.

КАМЫШИТ — дешевый строительный и теплоизоляционный материал в виде прямоугольных плит, изготовляемых из камыша путем прессования с прошивкой проволокой или скреплением деревянными планками. Размеры плит: длина 2,65 *м*, ширина 0,45 и 0,93 *м*, толщина 5, 7 и 10 *см*. Для прошивки плит применяется проволока диам. 1,5—2 *мм*. Объемный вес камышита 200—360 *кг/м³*; коэф. теплопроводности 0,09 *ккал/м час град*. Влажность должна быть не более 18%. К. применяется для теплоизоляции перекрытий, стен и перегородок, для заполнения стен каркасных зданий. Фашины из К. применяются для устройства сводчатых покрытий. С целью предохранения от загнивания камышитовые плиты пропитываются 2% раствором железного купороса или осмаливаются. Для защиты от огня, заражения грибками и предохранения от порчи грызунами К. необходимо оштукатуривать. К. широко применяется в районах освоения целинных земель. См. также *Изоляционные материалы.*

КАНАВОКОПАТЕЛЬ — прицепной к трактору (реже навесной) снаряд в виде плуга с откосниками, применяемый обычно для копания канав при сооружении оросительных и осушительных сетей. См. также *Экскаватор.*

КАНАДСКИЙ БАЛЬЗАМ — полужидкое вещество, получающееся из сока коры бальзамической ели и сибирской пихты. Высыхая, К. б. сохраняет прозрачность. Показатель преломления К. б. близок к показателю преломления стекла, поэтому К. б. широко применяется в оптике для склеивания линз, призм, для приготовления постоянных препаратов в микроскопической технике.

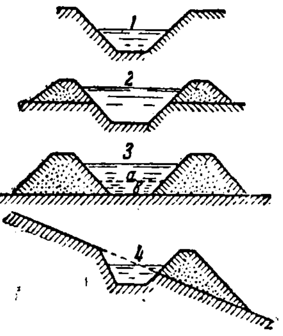
КАНАЛ — водный поток в искусственном русле или естественное укрепленное русло, предназначенное для транспортирования воды самотеком. К. по своему назначению разделяются на мелиоративные (оросительные и осушительные), судоходные, гидросиловые (с целью получения гидроэнергии), водопроводные, канализационные, лесосплавные, деривационные (боковые — обводные) и т. д.

К. часто используются комплексно для различных водохозяйственных целей. Так, напр., К. имени Москвы служит для водоснабжения г. Москвы, обводнения р. Москвы, получения гидроэнергии, одновременно являясь судоходной артерией, делающей столицу СССР портом пяти морей (см. *Водные пути*). Сооружаемый К. Северный Донец — Донбасс обеспечит коренное улучшение водоснабжения промышленных районов, обводнение и орошение местности и оздоровление климата края. В технический комплекс данного К. входят: водохранилище на р. Оскол, 4 резервных водохранилища, 3 насосные станции (с общей высотой подачи 200 *м*) на трассе К., магистральные водоводы, прокладываемые от К., протяженностью 210 *км* и значительное число различных искусственных сооружений. К. Северный Донец — Донбасс длиной 125 *км* осуществляется частично в виде открытого К. и частично в виде напорных трубопроводов.

Характеристики ряда советских К. по сравнению с крупнейшими К. капиталистических стран даны в следующей таблице:

Наименование каналов	Длина в км	Сроки сооружения в годах	Объем строительных работ в млн. м³	
			земляные	бетонные
Беломорско-Балтийский	227	1,7	21	0,39
Имени Москвы	128	4,7	154	2,77
Волго-Донской	101	3,7	185	2,95
Суэцкий	164	11	75	—
Панамский	81	34	180	3,8

Только в условиях социализма, при плановом ведении народного хозяйства, при комплексной механизации строительных работ возможно осуществление в предельно сжатые сроки столь больших объемов работ по сооружению К. Так, в 1939 при постройке крупнейшего оросительного К.— Большого Ферганского К., пропускной способностью 120 *м³/сек* на трассе длиной 275 *км*, в течение 45 дней было вынуто 17,6 млн. *м³* грунта и построено более 400 бетонных и железобетонных искусственных сооружений. При сооружении только одного Цимлянского гидроузла Волго-Донского соединения в 1951 было вынуто 72 млн. *м³* грунта, причем 97% всех работ было выполнено механизмами.



Фиг. 1.

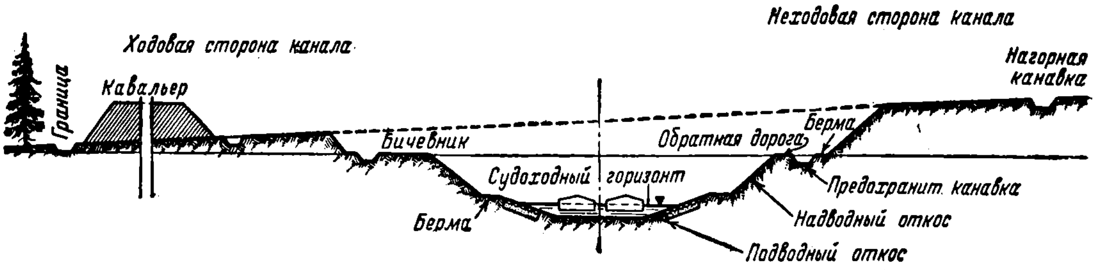
По устройству К. разделяются на открытые в естественном грунте или искусственном русле (лоток, желоб, акведук) и закрытые (трубопровод, туннель, дюкер, галерея). К. в естественном грунте бывают следующих поперечных профилей (фиг. 1): *1*— выемка, *2*—полувыемка-полунасыпь (наиболее экономичный способ проведения), *3*— насыпь с подсыпным дном *а* и без него *в*, *4*— на косогоре. При устройстве выемок

излишний грунт отсыпается в отвалы — кавальеры, располагаемые на нек-ром расстоянии от К. (см. элементы судоходного К. на фиг. 2). Откосы К. должны быть не круче естественного откоса данного грунта, но и не слишком пологими во избежание увеличения земляных работ и потери площади. Откосы осушительных К. должны допускать истечение из них фильтрующих грунтовых вод без засорения и оплывания. Откосы судоходных К. должны противостоять обрушению, а оросительных, кроме того, по возможности быть водонепроницаемыми. В больших К., особенно прокладываемых в минеральных грунтах, устраивают разные откосы на высоте, в зависимости от характера залегающих грунтов, постепенно уменьшающиеся ко дну К. Дно и откосы К. чаще всего устраиваются без особых креплений, однако в случае необходимости снижения потерь воды на фильтрацию, желательности увеличения скорости течения прибегают к укреплению откосов. Крепления имеют большое экономическое значение, т. к. позволяют уменьшить профиль К. и сократить объем земляных работ.

При устройстве водопроводящих К. (оросительных, гидросиловых и пр.) в проницаемых грунтах стараются сократить потери на фильтрацию. Для этого прибегают к искусственной кольматации путем пуска в К. глины или ила при малых скоростях течения, покрытия откосов и дна слоем трамбованной глины, пропитывания их сырой нефтью, устройства водонепроницаемой облицовки и др. способами. Потери на фильтрацию составляют в К. от 1 до 10%, а относительная величина потери воды уменьшается с увеличением расхода воды в К. Расход воды в К. определяется в соответствии с потребностями в подводе и отводе воды, существующими формами водопользования и нормами потребления воды. К. обычно рассчитываются на пропуск нормального и предельно-максимального (форсированного) расходов.

Уклон К. определяют, сообразуясь, с одной стороны, с падением и рельефом местности для достижения минимума земляных работ и искусственных сооружений на К. (мостов, труб, дюкеров, перепадов), с другой стороны, соответственно величинам допустимых скоростей. Уклоны оросительных К. делаются для магистральных не меньше 0,0001, распределительных 0,0003—0,001 и малых 0,001—0,007. Уклоны осушительных К. для боковых, проводящих К. до 0,005 и для магистральных 0,004—0,001. Скорость течения воды выбирается, исходя из условий, предупреждающих размыв и заиление К.; она д. б. наибольшей из возможных. Допустимая скорость, не влекущая размыва дна и откосов К., зависит от грунта, в к-ром он проложен, и обычно не превосходит 0,7—1 *м/сек*. В судоходных К. не допускаются скорости течения воды свыше 1—1,6 *м/сек*. Откосы, укрепленные камнем, разрушаются при скоростях более 2,5—3,5 *м/сек*. Для предупреждения осаждения в К. илистых частиц скорость д. б. не меньше 0,2 *м/сек*, а для песчаных грунтов — 0,4 *м/сек*. Зарастания К. растительностью не происходит при скоростях свыше 0,5 *м/сек*.

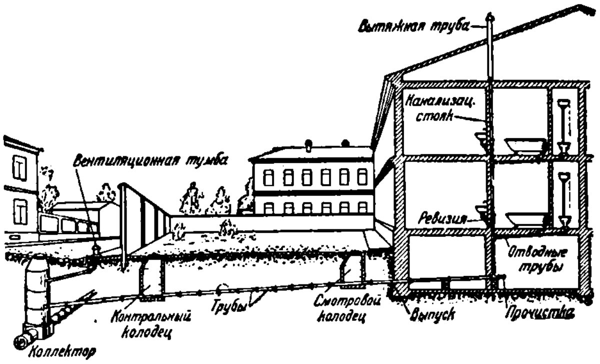
Строительство К. в СССР неразрывно связано с общим развитием народного хозяйства и проводится как одно из важных мероприятий, необходимых для создания материально-технической базы коммунистического общества.



Фиг. 2.

КАНАЛИЗАЦИЯ — совокупность трубопроводов, сооружений и оборудования для приема и отвода *сточных вод* за пределы населенных мест или промпредприятий и для очистки перед выпуском их в открытые водоемы. К. по отводу фекально-хозяйственных вод наз. бытовой или хозяйственно-фекальной, по отводу загрязненных производственных вод — производственной, а по отводу атмосферных вод — ливневой (см. *Водосток*).

Различают: а) общесплавную К., когда сточные воды всех категорий отводятся одной сетью;



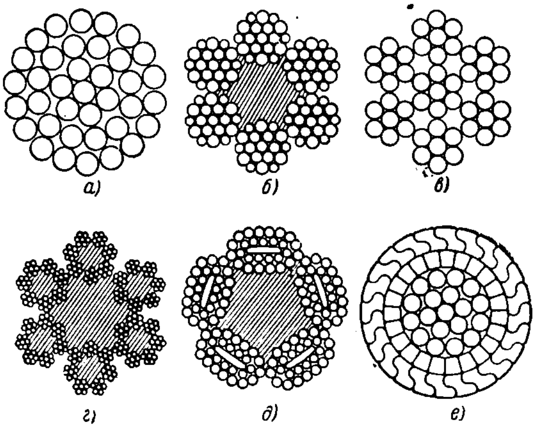
б) неполную раздельную К. — при наличии бытовой или производственной К. и поверхностного отвода атмосферных вод по лоткам и канавам; в) полную раздельную К., когда ливневые воды отводятся одной сетью, а остальные воды — другой; г) полураздельную — в виде двух сетей, одна из к-рых, предназначаемая для всех категорий вод, является общей, а другая — только ливневой. На фиг. показана схема хозяйственно-фекальной домовой К. Поступающие через приемники (унитазы, умывальники и пр.) в стояки внутренней сети сточные воды по выпуску направляются в дворовую сеть, а затем по коллектору отводятся за пределы канализуемой территории. Для прочистки сети устраиваются *смотровые колодцы*, герметически закрываемые ревизиями и пр. Приемники сточных вод

оборудуются сифонами, в коленах которых постоянно находится вода, предотвращающая попадание в помещение газов из канализационной сети.

КАНАЛЫ СВЯЗИ — **1.** Необходимая полоса частот, выделяемая для передачи одной программы по радио или по проводам. Ширина К. с. зависит от характера программы (телеграф, разговор, пение, музыка, фототелеграфия, телевидение и пр.). В целях экономии радиоволн и сооружений проводной связи на каждый К. с. выделяют минимальную полосу. Напр., при использовании воздушных и кабельных линий, являющихся наиболее дорогой частью сооружений телефонно-телеграфной связи, линии «уплотняют», осуществляя по ним многократную телефонно-телеграфную связь (см. *Модуляция*, *Многократное телефонирование и телеграфирование*). При этом вся полоса частот, используемая для многократной связи, делится с помощью фильтров на сравнительно узкие К. с., по к-рым и передаются отдельные сообщения — разговоры, телеграммы, программы широковещания и др. С точки зрения электросвязи К. с. эквивалентен самостоятельной линии.

2. Среда, служащая для передачи сигналов в телемеханике, телеизмерениях и др. К. с. разделяются на проводные и беспроводные. Проводными К. с. служат провода, по к-рым сигналы передаются при помощи электрического тока, трубы для подачи сигнала при помощи сжатого воздуха, воды, масла, звука и т. д. Наиболее распространенными являются электропроводные К. с. (воздушные и кабельные). Сигналы передаются по ним: постоянным током (на расстояние до 20—30 *км*), переменным током промышленной частоты, а также токами частотой до 150—200 *кгц* (напр., по высоковольтным линиям электропередачи). Проводные К. с. применяются для управления стационарными объектами. Для дистанционного управления подвижными объектами (самолеты, танки, корабли и др.) применяются радио, акустические или оптические К. с.

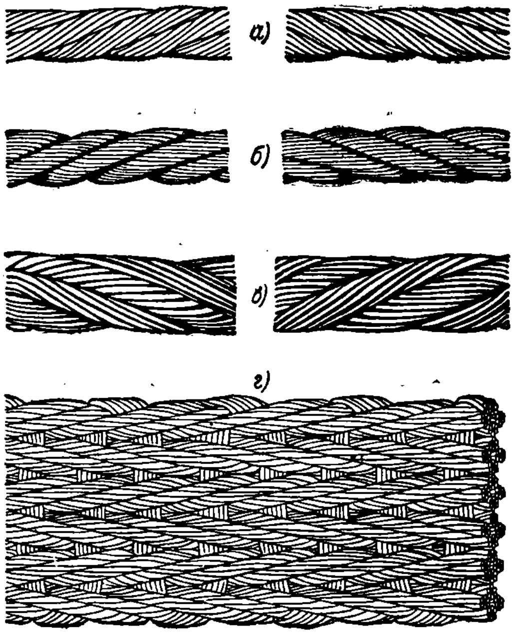
КАНАТ — весьма распространенный в технике гибкий элемент, применяемый для грузоподъемных, транс-



Фиг. 1.

портных и иных технических целей и изготовляемый путем свивки из стальных проволок (стальные проволочные К.), либо из пеньки, хлопка и др. текстильного волокна (пеньковые, хлопчатобумажные и др. К.).

Стальные проволочные К. (тросы) изготовляют из проволок крепостью 140—200 *кг/мм*^{2}. Их свивают (фиг. 1) следующими способами: непосредственно из проволок — жесткие К. ординарной свивки *а*; из прядей, обычно шести, скрученных вокруг пенькового *б* или стального *в* сердечника — более гибкие К. двойной свивки; из шести стрендей *г* — гибкие К. тройной, или кабельной, свивки. Для уменьшения износа применяют подъемные К. овалопрядные *д*, у к-рых



Фиг. 2.

давление распределяется на большее число проволок. В качестве направляющих и несущих (напр., для *подвесных канатных дорог*) применяют закрытые К. из фасонных проволок *е*, отличающиеся гладкой поверхностью и износоустойчивостью. Проволоки в прядях свиваются (фиг. 2) в одинаковом направлении с прядями — прямая, или параллельная, свивка *а*, либо в обратном — крестовая свивка *б*. К. крестовой свивки не стремятся к раскручиванию, как К. прямой свивки, но менее гибки и сильнее изнашиваются. В К. комбинированной свивки *в* направление крутки соседних прядей разное. Нераскручивающиеся К., обладающие также повышенной прочностью и износоустойчивостью, изготовляются из проволок, предварительно изогнутых в соответствии с их положением в канате. В горном деле применяют также нераскручивающиеся плоские К. *г*. Стальные К. широко используются в подъемных машинах, горном деле, на транспорте, во флоте и для др. целей. Пеньковые и хлопчатобумажные К. тросовой свивки (фиг. 3) свиваются каждый из трех прядей; последние в свою очередь свиваются из отдельных

Фиг. 3.

каболок. Для получения более толстого, но в то же время гибкого К. несколько тросовых канатов скручивают и получают кабельтовый канат. Направление крутки прядей противоположно крутке пряжи, направление крутки тросового каната противоположно крутке прядей, но одинаково с направлением крутки пряжи. Размер растительных канатов определяется длиной окружности, охватывающей их поперечное сечение.

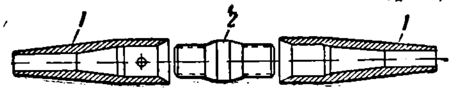
Для предохранения от сырости К. пропитывают смолой или специальными составами. Растительные К. применяются для неответственных подъемных машин с ручным приводом, нек-рых канатных передач, во флоте (бегучий такелаж) и т. п.

КАНАТ ОТБОЙНЫЙ — канат, натягиваемый вдоль вертикального ствола между подъемными сосудами, движущимися по канатным проводникам в противоположных направлениях. К. о. служат для ограничения размаха возможных колебаний подъемных сосудов в шахтном стволе, предохраняя их от столкновения в месте встречи.

КАНАТ РУДНИЧНЫЙ — металлические канаты, употребляемые для подъема и откатки на рудничном транспорте. Разновидности и конструкцию К. р. — см. *Канат*. Наибольшее распространение в горном деле имеют круглые канаты. К. р. закрытой конструкции с гладкой внешней поверхностью изготовляются из фасонных проволок и применяются в качестве направляющих в шахтных стволах большой глубины. Плоские К. р. применяются сравнительно редко (при проходческих работах и в качестве подвесных канатов). Главное преимущество их то, что они не раскручиваются.

КАНАТНАЯ ДОРОГА — см. *Подвесная канатная дорога*.

КАНАТНАЯ МУФТА — приспособление для соединения кусков стального несущего каната (фиг.). Состо-



ит из двух половин *1*, в к-рых закрепляются концы каната, и стяжки *2* с правой и левой нарезкой.

КАНАТНАЯ ПЕРЕДАЧА — устройство для передачи вращательного движения между валами при помощи хлопчатобумажных, пеньковых или стальных *канатов*, охватывающих *шкивы*, снабженные желобками (р у ч ь я м и) на ободе. К. п. пригодна при значительных расстояниях между валами и может передавать большие мощности.

КАНАТНИК — волокно однолетнего травянистого растения. Культура канатника вполне освоена в СССР. Работами советских ученых удалось устранить недостатки волокна К.— его жесткость и ломкость.

КАНАТНОЕ БУРЕНИЕ — см. *Бурение скважин*.

КАНАТНО-СКРЕПЕРНАЯ УСТАНОВКА — установка, предназначенная для разгрузки, штабелирования и погрузки сыпучих материалов и состоящая из: а) перемещаемого волочением бездонного к о в ш а или с к р е п е р а; б) прикрепленного к нему б е с к о н е ч н о г о к а н а т а, перекинутого через блок и приводимого в движение д в у х б а р а б а н н о й л е б е д к о й; в) г о л о в н о й и к о н ц е в о й с т о е к или мачт и г) п о д с о б н ы х устройств. Перемещение материала производится ковшом при прямом движении каната. При обратном ходе ковш оставляет доставленный материал и двигается к месту набора новой порции.

КАНЕФОРА («несущая корзину») — женская скульптурная фигура — *кариатида*, с корзиной на голове в качестве *капители*.

КАНИТЕЛЬ — тонкие металлические нити или ленточки (плющенка), а также хлопчатобумажные или шелковые нити, обвитые плющенкой. Для изготовления К. применяют красную медь, серебро, сплавы меди и никеля и др. Из К. делаются погоны, парча и подобные различные украшения.

КАНИФОЛЬ — нелетучая составная часть *бальзама* хвойных деревьев (сосны). К. состоит почти целиком из различных смоляных кислот, из к-рых главнейшая — *абиетиновая кислота*. К. получается при отгонке паром скипидара из бальзама сосны (*терпентина* или живицы), образующегося при подсочке деревьев в лесу, или из экстракта, полученного из щепы сосны. К. представляет куски неправильной формы, окрашенные в желтый и красновато-коричневый цвет, со стекловидным изломом; т-ра размягчения около 60—70°. На воздухе окисляется. В щелочах К. растворяется, образуя к а н и ф о л ь н о е м ы л о. Применяется в пр-ве мыла, в виде добавки при проклейке бумаги, для изготовления лаков, аппретур, сургуча, консистентных смазок, а также для устранения скольжения приводных ремней, смычков и т. д. К. темного цвета называется г а р п и у с о м.

КАННЕЛЮРЫ — желобки на стволе *колонны* (*пилястры*) на всю высоту или на часть ее. Сечение — часть эллипса или круга. Число каннелюр классической дорической *колонны* 20, ионической — 24; отделяются К. друг от друга узкими дорожками, в дорическом ордере смыкаются друг с другом.

КАНОНЕРСКАЯ ЛОДКА — боевой корабль для операций против неукрепленных берегов и расположенных на них частей противника, постановки мин в прибрежных районах и т. п.

КАНТОВАТЕЛЬ — механизм для поворота — кантовки — проката вокруг его продольной оси. Кантовка необходима гл. обр. для обжатия проката по всем его сторонам, а в нек-рых случаях, напр. при пр-ве листов, для осмотра проката. Имеется много типов К. Наиболее распространенными являются к р ю к о в ы е, применяемые на блумингах и слябингах и устанавливаемые на линейках *манипуляторов*, и к а н т у ю щ и е в т у л к и или р о л и к и рельсобалочных и сортовых станов. Современные К. блумингов имеют индивидуальный привод от электродвигателей постоянного тока с регулируемой скоростью; мощность двигателя К. доходит до 100—150 *л. с.*

Для поворота рулонов широкой полосы и установки их на торец или наоборот применяется К., состоящий из двух расположенных под углом рольгангов, каждый из к-рых м. б. установлен в горизонтальное положение.

В кузнечном деле К.— кантовальная головка — механизм для поворота поковок в процессе ковки. Грузоподъемность кузнечных К. находится в пределах 10—200 *т*. При работе К. подвешивается на крюке крана. Привод К. осуществляется электродвигателем, к-рый через червячную передачу и шестерню приводит в движение цепь, поддерживающую и вращающую поковку в процессе ковки. См. *Манипулятор*.

КАНТОВКА — **1.** Поворот обрабатываемого предмета вокруг его продольной горизонтальной оси, напр. при кузнечной *вытяжке*, а также поворот грузов при различных грузоподъемных операциях.

2. Операция переключения регенераторов воздуха и продуктов горения, а также чередование зажигания и гашения горелок, обогревающих коксовые печи. В *коксовых печах*, отапливаемых бедным газом, при К. происходит также переключение регенераторов бедного газа с продуктами горения.

КАОЛИН — см. *Глина.*

КАП — см. *Наплыв.*

КАПЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ —метод *качественного анализа*, к-рый проводится с каплями исследуемого раствора. Принцип К. а. состоит в том, что при соприкосновении капли исследуемого раствора с каплей реактива на фильтровальной бумаге или фарфоровой пластинке образуется пятно или кольцо, по цвету к-рого определяется присутствие того или иного элемента. К. а. позволяет в большинстве случаев определять элементы или ионы, не отделяя их друг от друга, что значительно упрощает и ускоряет ход качественного анализа. К. а. применим для анализа сплавов, нахождения элементов и соединений в рудах, минералах и др.

КАПИЛЛЯР — 1. Трубка с очень узким внутренним каналом, напр. стеклянные капилляры, применяемые при изготовлении термометров. К. являются составной частью многих физических и химических приборов.

2. Тончайшее калиброванное отверстие в фильере, применяемом при прядении *искусственного шелка.*

КАПИЛЛЯРИМЕТР — прибор для определения поверхностного натяжения, т. е. удельной свободной поверхностной энергии жидкостей, основанный на изменении высоты капиллярного поднятия жидкости в капиллярных трубках. К. состоит из собственно капилляра — узкой, возможно более правильной цилиндрической стеклянной трубки кругового сечения, к-рая опускается в широкую пробирку с испытуемой жидкостью. Поверхностное натяжение жидкости вычисляется по высоте поднятия *мениска* жидкости в капилляре над нижним уровнем в широкой пробирке. К. пригоден для измерений поверхностного натяжения только в случае полного смачивания жидкостью стенок капилляра.

КАПИЛЛЯРНОСТЬ — совокупность явлений, обусловленных силами взаимодействия между молекулами жидкости и др. телами на их общей границе. К. характеризуется подъемом и опусканием жидкости в очень узких трубках — капиллярах, либо в щелях между двумя пластинками, образованием *менисков*, смачиванием или несмачиванием жидкостями твердых тел, явлениями *поверхностного натяжения* и др. См. также *Капилляриметр* и *Капиллярные трубки.*

КАПИЛЛЯРНЫЕ ТРУБКИ — стеклянные, реже металлические, трубки с очень малым внутренним диаметром: от сотых долей *мм* до 1—2 *мм*. К. т. находят широкое применение в различных измерительных приборах, напр. в вискозиметрах для измерения вязкости газов и жидкостей, в термометрах, при измерении скоростей газовых потоков и т. д.

КАПИТЕЛЬ — 1. Венчающая часть *колонны*, служащая опорой для *антаблемента* или *арки*. В виде К. м. б. также сделана консоль на стене, служащая опорой для балки или арки.

2. Буквы (в типографском шрифте), очко к-рых по высоте равно строчным (малым) буквам, а по начертанию — прописным (заглавным). В шрифте русского алфавита имеется 7 капительных букв: а, б, е, р, с, у, ф. Остальные строчные и прописные буквы одинаковы по начертанию.

КАПЛИ (гутты) — мелкие подвески под нижней полочкой (регулой) *триглифа* в дорическом ордере, а также на мутулах, подкарнизных досках над триглифами.

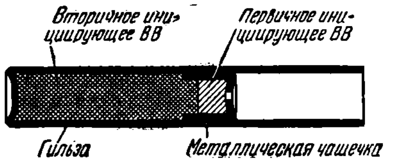
КАПОНИР — казематированное огневое *фортификационное сооружение*, дающее возможность вести из него фланкирующий огонь по двум противоположным направлениям. К., дающий фланкирующий огонь в одном направлении, наз. п о л у к а п о н и р о м.

КАПРОНОВОЕ ВОЛОКНО — волокно, получаемое в процессе переработки полиамидной смолы капрона. Прядение волокна (изготовление нитей) осуществляется при пропуске расплавленной смолы через очень тонкие узкие отверстия. К. в. обладает высокими физико-механическими свойствами, применяется для выработки технических тканей, а также женских чулок. К. в. является новым волокном. Пр-во его полностью освоено в СССР.

КАПСЕЛЬ — цилиндрическая коробка различной величины из огнеупорной глины. Употребляется при обжиге в горнах фарфоровых изделий для предохранения последних от непосредственного соприкосновения с пламенем, дымом, пылью.

КАПСЮЛЬ — 1. К а п с ю л ь - в о с п л а м е н и т е л ь — приспособление для создания луча огня при воздействии на него ударом или наколом. Применяется в *артиллерийских выстрелах*, патронах стрелкового и охотничьего оружия для воспламенения боевого заряда, а также для возбуждения взрыва капсюля-детонатора во *взрывателях* и запалах ручных гранат и подрывных зарядов. Капсюль-воспламенитель представляет собой смесь чаще всего из гремучей ртути, бертолетовой соли и антимония (Sb_2S_3), запрессованную в металлический колпачок.

2. К а п с ю л ь - д е т о н а т о р — устройство для сообщения взрывного импульса разрывному или подрывному заряду. Представляет собой (фиг.) закрытую с одного конца металлическую — медную, латунную, алюминиевую или бумажную гильзу, в к-рую запрессован заряд инициирующего взрывчатого вещества, закрываемый сверху чашечкой. Капсюли-детонаторы разделяются на п р о с т ы е, состоящие из одного инициирующего *взрывчатого вещества*, и к о м б и н и р о в а н н ы е, содержащие инициирующее и бризантное взрывчатое вещество. Капсюль-детонатор взрывается от луча огня или от накола острым стержнем (жалом), возбуждая взрыв детонатора, или непосредственно разрывного заряда. В качестве первичного инициирующего взрывчатого вещества применяют гремучую ртуть (0,5 *г*) или азид свинца (0,2 *г*); в качестве вторичного — тетрил (1,0 *г*) и тенерес (0,1 *г*).



Гремучертутные К.-детонаторы в медной и латунной гильзе допускаются для всех без исключения горных взрывных работ. В невзрывоопасных шахтах допускаются азидо-свинцовые К.-детонаторы в алюминиевых гильзах и гремучертутные в бумажных гильзах. К.-детонаторы, приспособленные для взрывания электрическим током, наз. э л е к т р о д е т о н а т о р а м и, а само приспособление для электровзрывания — э л е к т р о в о с п л а м е н и т е л е м. По времени действия электродетонаторы бывают мгновенного и замедленного действия (интервалы 2, 4, 6, 8, 10 и 12 сек.). Сопротивление электродетонатора 0,65—2 *ом*. См. *Электродетонатор.*

КАПТАКС — см. *Вулканизация.*

КАПТАЛ — пестрая тканая тесьма с утолщенным краем, наклеиваемая на верхний и нижний края корешка книжного блока для украшения и повышения прочности скрепления листов между собой.

КАРАБИН — обычная *винтовка*, укороченная в целях уменьшения веса и удобства обращения и служащая

для вооружения кавалерии, мотопехоты и др. специальных родов войск. К. бывают неавтоматические и автоматические — самозарядные.

КАРАВАН СУДОВ (судовой воз) — нек-рое количество несамоходных судов, счаленных вместе для движения посредством буксира. Перевозка сезонных грузов К. с. в несколько раз удешевляет транспорт.

КАРАВАН ТОРФА — см. *Уборка кускового торфа* и *Фрезерный способ торфодобывания.*

КАРАНДАШНОЕ ДЕРЕВО — **1.** Красный можжевельник, кустарник или деревцо высотой до 6 *м*. В СССР растет в Крыму и на Кавказе.

2. Виргинский можжевельник — дерево, широко распространенное в Северной Америке, хорошо разводится на юге СССР. Пригодно для облесения каменистых пустырей.

Древесина К. д. — плотная (объемный вес 0,62—0,67), прямослойная, с приятным запахом; применяется в карандашном пр-ве и столярном деле.

КАРБАЗОЛ — азотистое гетероциклическое соединение; т-ра плавления 238°, т-ра кипения 354—355°. Содержится в каменноугольном дегте. Полупродукт для синтеза красителей, пластмасс и т. п.

КАРБАМИДНЫЕ СМОЛЫ (аминопласты) — продукты конденсации *мочевины* или тиомочевины с *формальдегидом.* Прозрачны или просвечивают, легко поддаются окраске, не ядовиты, но имеют по сравнению с *фенопластами* пониженную хим. стойкость. Прессовочные порошки на основе К. с. применяются для изготовления изделий бытового назначения и технических деталей для слаботочной электропромышленности.

КАРБАМИНОВАЯ КИСЛОТА (NH_2COOH) — неполный (кислый) амид угольной кислоты. В свободном виде К. к. не известна. Известна в виде солей, хлорангидрида, амида и эфиров. Значение имеют амид и эфиры, называемые у р е т а н а м и, многие из к-рых служат снотворными средствами. Этиловый эфир ($NH_2COOC_2H_5$) — кристаллическое вещество с т-рой плавления 50° и т-рой кипения 184°, получаемое действием мочевины на спирт.

КАРБИДНАЯ ПЕЧЬ — электропечь непрерывного действия. Строится из котельной стали и во избежание перегрева дна устанавливается на кирпичных столбах. Под печи устраивается из угольных электродов. Между подом и подвесными электродами создается электрическая дуга, в к-рой происходит плавление *шихты.* Выпуск расплавленного карбида производится через отверстия у пода. Однофазные К. п. работают с одним подвесным электродом, трехфазные — с тремя, расположенными в ряд или треугольником. Мощность К. п. достигает нескольких десятков тысяч киловатт. Наиболее распространены открытые К. п. Одной из новых конструкций является однофазная закрытая К. п., позволяющая утилизировать отходящие реакционные газы. См. *Карбиды.*

КАРБИДНАЯ СТАЛЬ — сталь, имеющая после *нормализации* или отжига в качестве одной из структурных составляющих *карбиды*, т. е. соединения железа и легирующих элементов с углеродом. К стали карбидного класса принадлежат: инструментальная, быстрорежущая, шарикоподшипниковая и др. марки стали.

Карбидообразующими элементами являются Cr, W, Mo, V, Ti. С одной стороны, карбидообразующие элементы задерживают превращение *аустенита*, а с другой стороны, они, образуя карбиды, обедняют аустенит углеродом и тем самым ускоряют превращение аустенита. При высоких т-рах специальные карбиды претерпевают диссоциацию, после чего образуется аустенит, обладающий малой величиной зерна и низкой критической скоростью охлаждения при закалке. Получающийся при закалке из такого аустенита *мартенсит* обладает высокой твердостью и устойчивостью против отпуска.

КАРБИДЫ — хим. соединения углерода с различными элементами. К.— кристаллические вещества высокой твердости и низкой пластичности.

К. железа Fe_3C (см. *Цементит*) обладает большой твердостью, К. б о р а B_6C по твердости близок к алмазу. Многие элементы, вводимые в специальные стали в качестве легирующих присадок, образуют в них К. Сюда относятся: хром, вольфрам, молибден, ванадий, титан, марганец и др. Нек-рые из перечисленных элементов образуют несколько К. К. кремния (SiC), или *карборунд*, относится к абразивным материалам и применяется для изготовления шлифовальных кругов и подобных изделий. Находят применение К. вольфрама (напр., WC, W_2C), являющиеся составными частями твердых сплавов, а также заменяющие алмаз при резке стекла.

Получаются К. накаливанием в электропечах окислов металлов или металлоидов с углеродом.

К. к а л ь ц и я (CaC_2) — твердое вещество серого цвета, получаемое путем сплавления в электрических печах при т-ре около 2500° негашеной извести и углеродистого материала (кокс, антрацит): $CaO + 3C \rightarrow CaC_2 + CO$. Расплавленный К. периодически выпускается из печей в изложницы, в к-рых он застывает. Применяется для получения *ацетилена*, цианамида кальция. 1 *кг* К. кальция дает от 250 до 300 *л* ацетилена. Сталь, имеющая в своем составе К., широко применяется как инструментальная, напр. *быстрорежущая сталь* и шарикоподшипниковая сталь.

КАРБОИДЫ — черные вещества, образующиеся в результате реакций уплотнения и *полимеризации* различных органических соединений при термическом распаде. Представляют собой комплекс высокомолекулярных соединений, содержащих в небольшом к-ве водород и др. элементы. К. нерастворимы в *бензоле, уксусной кислоте, пиридине* и т. п.

КАРБОКСИЛ — кислотная группа (COOH) органических (карбоновых) кислот. Обусловливает образование *солей*, эфиров, *аминов* и т. д.

КАРБОЛИТ — фенольальдегидные или крезолальдегидные смолы и пресспорошки с органическими и минеральными наполнителями; уд. в. 1,0—1,5. *Пластические массы* из К. обладают механической и электрической прочностью, теплоустойчивостью, кислото- и щелочестойкостью. Применяются для изготовления разных технических изделий и электротехнических деталей. Наряду с пресспорошками выпускается и литой К., изобретенный Г. С. Петровым и получаемый конденсацией *крезолов* или *фенолов* с *альдегидами* в присутствии «контакта Г. С. Петрова». Литой К.— темная стекловидная масса. Применяется для пр-ва электродеталей.

КАРБОЛКА ЧЕРНАЯ — жидкость, смесь фенолов и крезолов (50 и 30%) и среднего масла каменноугольного дегтя. Получается в коксохимической пром-сти из отходов пр-ва *фенола* и *крезолов.* Применяется в качестве дезинфекционного средства.

КАРБОНАДО — см. *Алмаз.*

КАРБОНАТЫ — соли угольной кислоты (H_2CO_3), напр. Na_2CO_3 — карбонат натрия, сода. К.— твердые кристаллические вещества. К. щелочных металлов — натрия, калия, аммония и кислые соли (бикарбонаты), двувалентных металлов — магния, кальция и др. растворимы в воде; остальные К. нерастворимы. К. щелочных металлов вследствие гидролиза обнаруживают сильно щелочную реакцию. Большинство К. при нагревании распадается (диссоциирует), как, напр.,

$CaCO_3 \rightleftarrows CaO + CO_2$. Этой реакцией пользуются в технике для получения при прокаливании известняка извести (CaO) и двуокиси углерода (CO_2). Технически важное значение имеют следующие К.: *сода* (Na_2CO_3), *поташ* (K_2CO_3), известняк, мел и мрамор ($CaCO_3$), магнезит ($MgCO_3$) и др.

КАРБОНИЗАЦИЯ (в металлургии алюминия) — способ выделения кристаллической гидроокиси алюминия из алюминатных растворов. К. заключается в обработке алюминатного раствора газообразной углекислотой. Химически процесс К. состоит из двух стадий: а) нейтрализации едкой щелочи с образованием соды: $2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$ и б) выделения гидроокиси алюминия в результате гидролиза $NaAlO_2 + 2H_2O = Al(OH)_3 + NaOH$. К. ведут в карбонизаторах, представляющих собой цилиндрические бачки с мех. мешалками. Для К. используются очищенные топочные газы с содержанием 10—14% CO_2.

КАРБОНИЛ —1. Двувалентная группа $>C=O$, характерная для *альдегидов* и *кетонов*.

2. Комплексные соединения металлов с окисью углерода, напр. $Fe(CO)_5$, $Ni(CO)_4$ и т. д. При нагревании легко распадаются на металл и CO. Применяются в металлургии для получения нек-рых металлов, в т. ч. Ni, а также в качестве антидетонаторов.

КАРБОНИЛЬНОЕ ЖЕЛЕЗО — железо, получаемое в результате воздействия окиси углерода на порошкообразное железо. К. ж. отличается высокой чистотой и пластичностью; применяется в электровакуумной пром-сти, а также для изготовления лабораторных инструментов и приборов.

КАРБОНИЛЬНЫЙ СПОСОБ — способ получения чистого никеля из медно-никелевого *файнштейна*, основанный на способности никеля образовывать при взаимодействии с окисью углерода легколетучее и непрочное соединение — карбонил никеля $Ni(CO)_4$. К. с. состоит из операций: выщелачивание файнштейна, восстановление окиси никеля генераторным или водяным газом, образование карбонила никеля ($Ni + 4CO \rightleftarrows Ni(CO)_4$) пропусканием окиси углерода через свежевосстановленный никель при 50—80°, разложение карбонила никеля на чистый никель и окись углерода путем нагрева карбонила никеля при 200° в отдельной камере. Окись углерода вновь поступает в процесс, а никель осаждается на дроби. К. с. получают никель высокой чистоты.

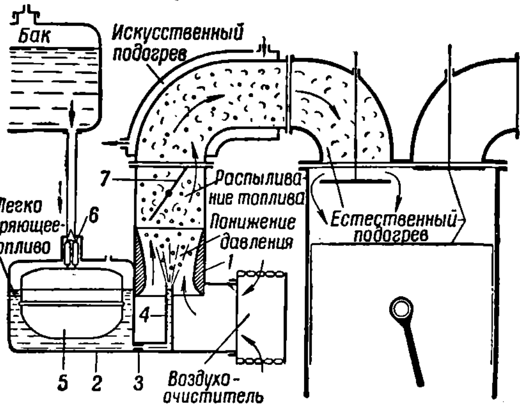
КАРБОРУНД — карбид кремния (SiC), уд. в. 3,2. Получается нагреванием смеси угля и песка с добавками (древесные опилки и поваренная соль) в электропечи сопротивления с нагревающим сердечником. Чистый К. образует бесцветные кристаллы. Технический продукт окрашен в черный и зеленый цвет вследствие содержания примесей. К. стоек к действию кислот. Благодаря исключительной твердости К. применяется как абразивный материал и как огнеупорный материал, обладающий высокой механической прочностью и большой теплопроводностью. Используется для футеровки химической аппаратуры и металлургических печей. Применяется также для изготовления т. н. силитовых нагревателей для электропечей. К. в виде кристалла применяется в радиотехнике в кристаллических *детекторах*.

КАРБОТЕРМИЧЕСКИЙ СПОСОБ — способ восстановления магния из руд углеродом. К. с. основан на реакции прямого восстановления окиси магния углеродом $MgO + C \rightleftarrows Mg + CO$. Достаточно полно реакция выделения парообразного магния идет при т-ре выше 2000°. При медленном охлаждении реакция обратима. Для предотвращения обратного взаимодействия окиси углерода с окисью магния применяют резкое охлаждение. Получение магния К. с. производится в герметичной электрической печи. Шихта, состоящая из смеси обожженного магнезита и антрацита или кокса, загружается между электродами печи; т-ра в рабочем пространстве составляет 2000—2300°. Газовые продукты (пары магния и окись углерода) по выходе из печи резко охлаждаются жидким водородом или др. охладителем. В результате магний конденсируется в виде порошка, к-рый непрерывно удаляется из конденсатора. Магниевый порошок состоит из 60—70% чистого магния, 15—22% окиси магния и небольшого к-ва летучих примесей. При К. с. из руды извлекается 80—90% магния. Полученный магниевый порошок брикетируется и направляется в дистилляционную печь, пройдя к-рую конденсируется в виде кристаллического магния. Далее кристаллический магний переплавляется в электропечи и разливается в чушки.

КАРБОТИТАН — специальный чугун с содержанием титана 0,7—1,2% и алюминия 0,1—0,5%, выплавляемый из железо-глиноземистых руд (бокситов) и применяемый в *шихте* в к-ве 2—5% для раскисления и дегазации металла.

КАРБЮРАТОР — прибор для осуществления карбюрации в карбюраторных двигателях. На фиг. 1 изображена принципиальная схема карбюратора и его установки на двигателе.

При засасывании двигателем воздуха в горловине диффузора *1* создается большая скорость движения воздуха и большое разрежение. Под действием этого разрежения



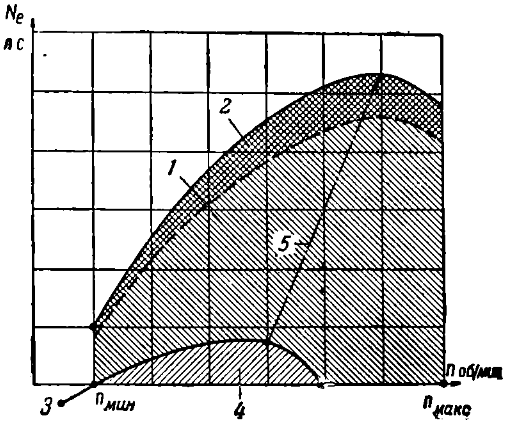
Фиг. 1.

топливо из поплавковой камеры *2* проходит через жиклер *3* и, выходя из распылителя *4*, распыливается потоком воздуха, перемешиваясь с ним и испаряясь. Назначение поплавка *5* и иглы *6* — поддерживать в поплавковой камере постоянный уровень топлива. Дроссельная заслонка *7* служит для изменения количества поступающей в двигатель горючей смеси.

На фиг. 1 изображен т. н. «элементарный» карбюратор. При наличии такого карбюратора двигатель не сможет работать нормально, т. к. горючая смесь будет резко обогащаться при увеличении ее расхода, а следовательно, нельзя обеспечить получение необходимого состава горючей смеси для всех возможных режимов работы двигателя. Поэтому реальный карбюратор помимо системы основного дозирующего жиклера *3* дополнительно имеет: 1) компенсационную систему, позволяющую получать желаемый состав

смеси при различных ее расходах, т. е. на различных режимах работы двигателя; 2) о б о г а т и т е л ь н о е у с т р о й с т в о (т. н. экономайзер) для обогащения горючей смеси при полном открытии дроссельной заслонки с целью получения от двигателя наибольшей мощности; 3) п у с к о в о е у с т р о й с т в о, обеспечивающее надежный запуск путем обогащения смеси при пуске; 4) с и с т е м у х о л о с т о г о х о д а, способствующую устойчивой работе двигателя на холостом ходу при экономном расходе топлива; 5) у с к о р и т е л ь н о е у с т р о й с т в о, временно обеспечивающее необходимый состав смеси при резком открытии дроссельной заслонки для улучшения разгона автомобиля.

На фиг. 2 представлены области работы перечисленных устройств карбюратора, разграниченные скоростными *характеристиками двигателя* для различных степеней открытия дроссельной заслонки: *1*— область



Фиг. 2.

средних нагрузок (основное дозирующее устройство) и компенсационная система; *2*— область больших нагрузок (обогатительное устройство); *3*— пуск двигателя в ход (пусковое устройство); *4*— область холостого хода и очень малых нагрузок (система холостого хода); *5*— переход с холостого хода на полные нагрузки (ускорительное устройство).

КАРБЮРАТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания, у к-рого рабочая смесь, поступающая в цилиндры, приготавливается в специальном приборе— *карбюраторе* и зажигается от искры.

В качестве топлива для таких двигателей применяются лишь легкие топлива (бензин, спирт, лигроин, керосин), к-рые легко испаряются и могут обеспечить образование в карбюраторе паровоздушной горючей смеси. Для того чтобы топливо не конденсировалось на пути движения смеси от карбюратора до цилиндра двигателя, применяется подогрев впускной трубы отработавшими газами. Особенно интенсивный подогрев требуется при работе на керосине, как наиболее плохо испаряющемся.

Во избежание детонации топлива степень сжатия у К. д. не превышает 7,5 (даже при работе на топливах с примесью *антидетонаторов*).

Сгорание топлива в К. д. происходит более мягко (см. *Жесткость сгорания*) и *давление сгорания* меньше, чем у двигателей, работающих с воспламенением от сжатия. Поэтому К. д. имеют меньший «удельный вес» и нашли наибольшее распространение в автомобильном и авиационном транспорте.

КАРБЮРАЦИЯ — процесс получения горючей смеси в *карбюраторном двигателе*. Процесс К. заключается в распыливании жидкого топлива, его испарении и перемешивании частиц топлива с воздухом в определенной пропорции (см. *Пределы воспламеняемости*).

Испарение топлива происходит за счет тепла воздуха, участвующего в К., вследствие чего т-ра воздуха после процесса К. значительно понижается.

К. осуществляется в приборе, называемом *карбюратором*. Однако К. не заканчивается в карбюраторе вследствие недостатка тепла воздуха, а продолжается вплоть до цилиндра двигателя. Для улучшения К. в части обеспечения более полного испарения топлива горючая смесь на пути ее движения от карбюратора к цилиндрам двигателя (во впускном трубопроводе) подогревается теплом отработавших газов.

Карбюрированию поддаются только легкие топлива (бензин, спирт и значительно хуже керосин), т. к. тяжелые топлива (соляровое масло, газойль, дизельное топливо) имеют очень высокую т-ру испарения, при к-рой начинается коксование этих топлив.

КАРБЮРИЗАТОРЫ — вещества, применяемые для поверхностного науглероживания (*цементации*) стальных изделий; м. б. твердыми, жидкими и газообразными. Твердые К. состоят из древесного угля, пропитанного минеральными солями — $BaCO_3$, $CaCO_3$ и др. Жидкие К.— расплавленные соли, содержащие карбюризующие смеси, аналогичные твердым К., иногда с добавкой около 10% SiC, а также цианистые ванны с добавкой графита и карборунда.

При газовой цементации науглероживание производится газовой средой, содержащей в своем составе наряду с окисью углерода и водорода также и углеводороды, гл. обр. метан (CH_4).

КАРДА — см. *Игольчатая лента*.

КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА — механизм силовой передачи автомобиля, трактора, передающий вращение между валами, оси к-рых не лежат на одной прямой и имеют относительное перемещение. К. п. состоит из *карданных валов* и *карданных шарниров*.

К. п. применяется на автомобилях ограниченной проходимости для передачи усилия от коробки передач к главной передаче. На автомобилях высокой проходимости К. п. применяется для передачи вращающего момента от *раздаточной коробки* или демультипликатора к главным передачам ведущих мостов, а также для соединения коробки передач с раздаточной коробкой или демультипликатором.

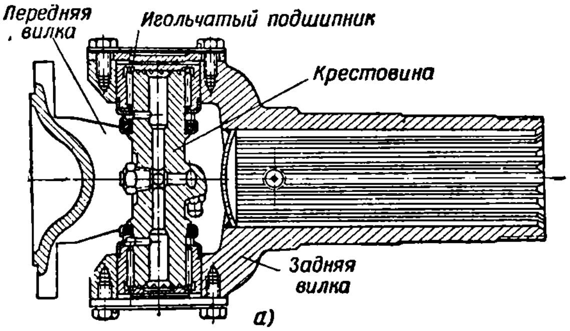
КАРДАННЫЙ ВАЛ — устройство для непосредственной передачи вращения под постоянным или меняющимся углом, состоящее из вала, соединенного посредством *универсальных шарниров* с ведущим и ведомым звеньями

передачи. Если расстояние между ними изменяется, жесткий К. в. заменяют т е л е с к о п и ч е с к и м или применяют упругие муфты. На фиг. изображены: *1*—*2*— универсальные шарниры, *3*— шлицевой телескопи-

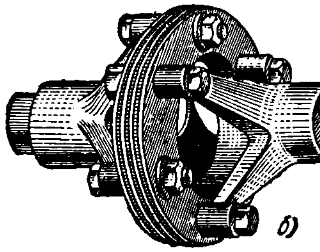
ческий К. в. Последний является элементом *карданной передачи* автомобиля, трактора и нек-рых др. машин.

К. в. автомобиля обычно изготовляется из стальной трубы, к концам к-рой приварены вилка *карданного шарнира* и шлицованный наконечник для установки скользящей вилки второго шарнира. Такое устройство обеспечивает возможность изменения рабочей длины К. в. при перемещениях ведущего моста относительно рамы.

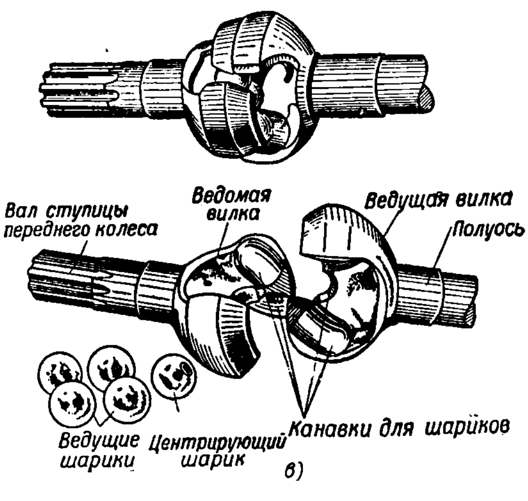
КАРДАННЫЙ ШАРНИР (кардан) — шарнир, допускающий передачу усилия между валами, расположенными под изменяющимся в процессе работы углом



а)



б)



в)

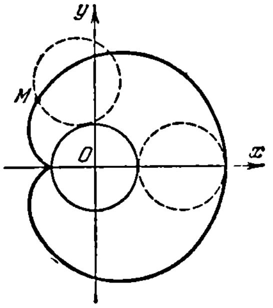
и являющийся частью *карданной передачи*. Различают К. ш. неравных угловых скоростей, при к-рых угловые скорости ведущего и ведомого валов не равны, и равных угловых скоростей, при к-рых угловая скорость ведомого вала всегда равна угловой скорости ведущего вала.

К. ш. неравных угловых скоростей применяются в карданной передаче автомобилей, тракторов и др. машин. По конструкции они могут быть жесткими и мягкими. Мягкие карданы применяются, когда углы между валами невелики (до 5°).

К. ш. равных угловых скоростей применяются в приводе к передним ведущим и одновременно управляемым колесам.

Устройство К. ш. различных типов показано на фиг.: *а* — жесткий кардан с игольчатыми подшипниками (ГАЗ-51), *б* — мягкий кардан с упругими дисками, *в* — кардан равных угловых скоростей с делительными канавками (автомобиль ГАЗ-63). См. также *Универсальный шарнир* и *Карданный вал*.

КАРДИОИДА — плоская кривая (фиг.), описываемая точкой *M* окружности радиуса *a*, к-рая извне касается неподвижной окружности того же радиуса и катится по ней без скольжения. Принадлежит к *эпициклоидам*, является также частным случаем *улитки Паскаля*. Уравнение К. в декартовых координатах: $(x^2+y^2)^2-2ax(x^2+y^2)=a^2y^2$; в полярных: $\rho=a(1+\cos\varphi)$.



КАРЕТКА — машинный узел, несущий ряд др. механизмов или деталей и перемещающийся, часто на роликах или шариках, по прямолинейным *направляющим*, напр. К. пишущей машинки, различных станков и пр.

КАРИАТИДА — женская скульптурная фигура в длинной одежде, служащая вместо *колонны* опорой в портике и поддерживающая своей головой *антаблемент*. См. *Канефора*.

КАРКАС — 1. Металлическая рамка или кусок проволоки, большей частью фигурно изогнутые, закладываемые внутрь литейного стержня для обеспечения его жесткости и прочности. Для особо больших стержней применяются литые чугунные К. К. изготовляются сообразно с конфигурацией стержневого ящика. Конструкция К. должна быть такова, чтобы она не пружинила при изготовлении стержня и легко удалялась из отливки при выбивке стержней.

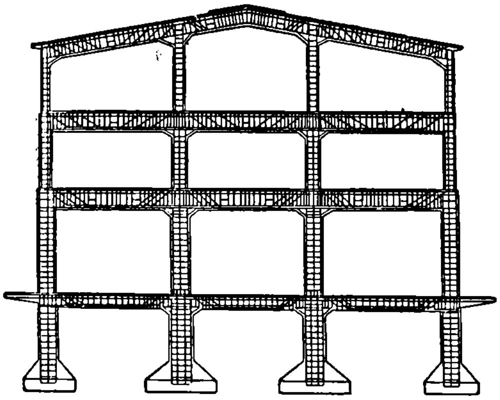
2. См. *Каркасная конструкция*.

КАРКАС КОТЛА — система несущих колонн и балок, на к-рой подвешивается котлоагрегат. Обвязочные и вспомогательные балки служат для поддержки обмуровки и обеспечения жесткости каркаса.

КАРКАСНАЯ КОНСТРУКЦИЯ (*каркас*) — 1. Остов сооружения, обеспечивающий его прочность и устойчивость. Каркас промышленных и гражданских зданий состоит из стоек — колонн и балок — ригелей, поддерживающих стеновое заполнение и перекрытия, а также из элементов, создающих жесткость каркаса. К. к. бывают металлическими, железобетонными и деревянными. В последнее время в практике строительства зданий получили широкое распространение сборные железобетонные каркасно-панельные конструкции, в к-рых изготовленные на заводе для стен крупные плиты — панели, — опираясь на фундаменты, являются самонесущими. Вследствие этого каркас, выполненный также из сборного железобетона, значительно облегчается по сравнению с обыкновенной

монолитной, применявшейся прежде К. к. (фиг.), на к-рой обычно покоилось все стеновое заполнение здания.

2. *Арматура* железобетона, выполненная в виде пространственной конструкции путем вязки или сварки арматурных прутков и проволоки.



Сварной каркас, к-рый используется в качестве несущей конструкции для крепления к ней опалубки и восприятия нагрузок, действующих в период монтажа и строительства, наз. несущим каркасом.

КАРЛЕНГС — продольная подпалубная балка. См. *Судовой набор*.

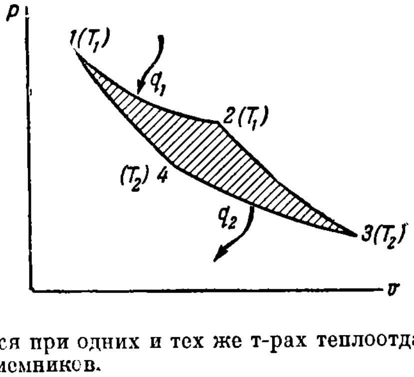
КАРНАЛЛИТ — минерал $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, двойная водная соль хлористого калия и магния. Цвет молочно-белый, часто красноватый; блеск жирный; твердость 2—3; уд. в. 1,6. В месторождениях встречается вместе с др. солями калия; служит сырьем для изготовления калийных удобрений. В СССР карналлит в больших количествах находится в районе Соликамска и на Западной Украине.

КАРНИЗ — 1. Наружный К.— см. *Стены здания*.

2. Внутренний К.— т я г а из известково-алебастрового раствора или др. материала или деревянная г а л т е л ь, предназначаемая для архитектурного оформления двугранного угла между потолком и стеной или перегородкой.

КАРНО ТЕОРЕМА — величина термического к. п. д. циклов с двумя источниками тепла, горячим и холодным, не зависит от свойств рабочего тела и определяется исключительно значениями т-р источников.

КАРНО ЦИКЛ — идеальный круговой процесс, с к-рым сопоставляют все теоретические циклы, совершающиеся при одних и тех же т-рах теплоотдатчиков и теплоприемников.



Изменение состояния рабочего тела в К. ц. происходит бесконечно медленно при следующих условиях. Подвод тепла при т-ре T_1 к рабочему агенту в к-ве q_1 *ккал* осуществляется так, что он расширяется изотермически по кривой *1—2* (фиг.). Далее рабочий агент расширяется по адиабате *2—3*, т. е. без подвода тепла, а за счет уменьшения внутренней энергии агента. Передача части тепла в к-ве q_2 *ккал* теплоприемнику с т-рой T_2 (в соответствии со вторым законом термодинамики) происходит изотермически. В К. ц. по кривой *3—4* происходит изотермическое сжатие. Цикл замыкается адиабатой *4—1*, т. е. после точки *4* сжатие будет происходить с увеличением внутренней энергии агента. Заштрихованная площадь представляет собой полезную работу за цикл; к. п. д. К. ц. определяется из выражения

$$\eta_t = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}.$$

Никакой др. теоретический цикл, работающий в тех же температурных пределах, что и К. ц., не может иметь больший по величине термический к. п. д. Поэтому в К. ц. при заданных условиях м. б. превращено в механическую энергию максимальное к-во тепла.

КАРОТТАЖ СКВАЖИН — исследование нефтяных скважин при помощи специальных приборов для выявления нефтенасыщенных пластов и для др. целей. Э л е к т р и ч е с к и й К. с. основан на способности разных горных пород оказывать различные сопротивления прохождению электрического тока. В скважину на кабеле опускаются два электрода, к-рыми замеряется сопротивление пробуренных пород. Величины сопротивлений передаются по проводу на поверхность и записываются измерительным прибором на бумажной ленте. В результате такой записи получается кароттажная диаграмма, к-рая ясно показывает величины сопротивления на той или иной глубине скважины. Против нефтяных песков, у к-рых сопротивление прохождению электрического тока большое, кривая диаграммы выступает в виде пик; против водяных песков кривая имеет впадины.

Г а з о в ы й К. с. основан на точном определении количества газа, попадающего из нефтенасосного или газонасосного пласта в промывочную жидкость, с помощью к-рой ведется бурение скважин. Прибор газового К. с. во время бурения непрерывно регистрирует количество горючих газов в растворе. С помощью его определяются нефтеносные и газоносные пласты, он же сигнализирует о подходе забоя скважины к нефтеносному пласту.

Г а м м а-к а р о т т а ж и н е й т р о н н ы й К. с. основаны на различной радиоактивности горных пород.

КАРСТ — геологический процесс, ведущий к выработке своеобразных форм земной поверхности, наблюдаемый в районах развития легкорастворимых и трещиноватых горных пород. Основной процесс карстообразования заключается в растворении горных пород водой, содержащей углекислоту и др. газы. Карстовые явления чаще всего имеют место в известняках, доломитах, гипсах. Поверхность обширных известняковых плато покрывается бесчисленными бороздами и воронками, делается трудно проходимой и принимает своеобразный вид. Для К. также характерно сильное развитие подземных полостей — пещер. Пещеры большей частью состоят из ряда гротов или зал различной величины, соединенных тесными проходами или широкими галереями. Вся такая система располагается почти на одном уровне или же уступами на разной высоте и представляет систему трещин, по к-рым когда-то протекали

подземные воды, разработавшие их. К. создает крупные затруднения в ж.-д., промышленном и энергетическом строительстве. Развитие К. особо опасно в районах постройки крупных гидростанций. В СССР проводится углубленное изучение карстовых явлений с инженерно-геологической точки зрения.

КАРТА — 1. Уменьшенное изображение на плоскости всей поверхности Земли или ее части с учетом выпуклости Земли. К. подразделяются на г е о г р а ф и ч е с к и е, т о п о г р а ф и ч е с к и е (с изображением рельефа местности) и с п е ц и а л ь н ы е — морские, геологические, административные, политические и др.

2. См. *Осушение торфяного массива.*

КАРТЕР — металлический корпус, отлитый из чугуна или алюминиевого сплава, в к-ром расположены работающие механизмы двигателя, и служащий резервуаром для масла, смазывающего эти механизмы. В транспортных двигателях внутреннего сгорания в картере расположен *коленчатый вал*, а чаще также и кулачковый вал. У многих двигателей картер состоит из двух частей: верхней — несущей части, отливающейся иногда нацело с *блоком цилиндров*, и нижней (поддона) — крепящейся к верхней части болтами и служащей вместилищем для масла. См. *Автомобильный двигатель.*

КАРТИРОВОЧНОЕ БУРЕНИЕ — см. *Бурение скважин.*

КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ — условное построение для изображения на плоскости выпуклой поверхности Земли или значительной ее части. К. п. представляет собой сеть меридианов и параллелей, т. е. к а р т о г р а ф и ч е с к у ю с е т к у, на к-рую наносятся точки г е о д е з и ч е с к о й о с н о в ы по их координатам, а по ним — и все подробности местности, находящиеся между ними и включаемые в содержание карты. Существует несколько систем К. п. Каждая К. п. строится с соблюдением заданного условия относительно искажения: масштаба линий, размеров площадей, углов и др. условий.

КАРТОГРАФИЯ — отдел *геодезии*, изучающий способы изображения поверхности Земли или ее части на бумаге в данном уменьшении — масштабе. К. прибегает к условным построениям — *картографическим проекциям* (сеть меридианов и параллелей), на к-рых очертания земных контуров, проектированные на *уровенную поверхность*, изображаются с нек-рыми неизбежными искажениями, свойственными той или иной проекции.

КАРТОН — бумажный фабрикат, более толстый и плотный, чем собственно *бумага*. Условно принято считать изделия весом менее 250 *г/м²* бумагой, а более 250 *г/м²* — картоном. В зависимости от назначения К. вырабатываются с самыми различными свойствами.

Очень большой класс К. массового пр-ва составляют К. п е р е п л е т н ы е и к о р о б о ч н ы е. Для их изготовления применяется самое разнообразное сырье: бурая и белая *древесная масса*, макулатура, соломенная *полуцеллюлоза*, низшие сорта тряпья и др. От К., применяемого для механизированного изготовления книжных переплетов, требуется строгое соблюдение заданной толщины. Часто для изготовления переплетов применяется многослойный К., внутренние слои к-рого изготовлены из низкосортного сырья (макулатуры), а наружные слои — из лучшего волокна (целлюлозы и древесной массы) и окрашены в различные цвета.

Особый класс представляют э л е к т р о и з о л я ц и о н н ы е К., вырабатываемые из высокосортного сырья. Кроме большой механической прочности к ним предъявляется требование высокой пробивной сопротивляемости и отсутствия токопроводящих частиц. Много видов К. вырабатывается для различных отраслей пром-сти. К., применяемый в текстильном пр-ве для изготовления перфорированных карт для текстильных машин, должен обладать большой прочностью, а также способностью при просечке давать чистые отверстия без заусенцев и, кроме того, подвергаться минимальной деформации при колебаниях относительной влажности воздуха.

От м а т р и ч н о г о К., применяемого для изготовления матриц при отливке стереотипов, требуются: большая равномерность и чистота поверхности, чтобы мельчайшие детали наборной формы точно передавались матрице, и высокая степень термостойкости, обеспечивающая возможность многократной отливки стереотипов.

Большое число К. вырабатывается для применения в с т р о и т е л ь с т в е. Сюда относится к р о в е л ь н ы й К., применяемый в пр-ве кровельных и гидроизоляционных материалов. Основное требование к нему заключается в высокой впитываемости, обеспечивающей хорошую и быструю пропитку битумом. К строительным К. относятся также т е р м о- и з в у к о и з о л я ц и о н н ы е, отличающиеся малым объемным весом, и о б л и ц о в о ч н ы е п л и т ы, применяемые для внутренней отделки стен помещения. См. также *Картонное производство.*

КАРТОНАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — отрасль промышленности, занятая изготовлением различного рода упаковочных изделий — коробок, футляров и т. д. К. п. оснащено машинами, выполняющими отдельные производственные операции, напр. высекание из картона или плотной бумаги выкроек коробок, надрезание и сгибание деталей изделий, склеивание или сшивание изделий и т. д. Существуют также автоматические картонажные машины, выполняющие все операции по изготовлению коробок и оклеиванию их этикетками.

КАРТОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов по изготовлению *картона*, к-рый в зависимости от способа получения можно разделить на три вида: 1) картоны однослойные, отливаемые на сетке столовой бумагоделательной машины; 2) картоны многослойные, получаемые путем механического спрессования нескольких слоев бумаги во влажном состоянии на круглосеточных многоцилиндровых машинах, на двух-, трех- и четырехсеточных столовых машинах и на форматном валу папочных машин; 3) картоны многослойные, получаемые путем склеивания нескольких листов готовой бумаги на клеильной машине. Технология пр-ва полуфабрикатов, технология приготовления массы и ее очистки, а также применяемое для этого оборудование в общем аналогичны пр-ву бумаги (см. *Бумажное производство*).

Снятые с форматного вала листы картона поступают в электрические или гидравлические прессы для дальнейшего удаления влаги. Содержание влаги в картоне после прессов 50—60% в зависимости от сорта картона. При прессовании достигается также и уплотнение картона. Картон в прессах укладывается в кипы с прокладкой листами железа толщиной 2—3 *мм* через определенное число листов картона. Технические картоны при прессовании прокладываются через каждый лист прокладками из холщевых или др. тканей. Окончательная сушка листового картона производится различными методами в разного рода сушилках.

После сушки картон вследствие нек-рого коробления листов подвергается увлажнению на специальных мочильных аппаратах. Увлажненный картон складывают в стопы и выдерживают под грузом в течение 2—5 суток или прессуют в прессах. После этого картон подвергают чистке для удаления закатышей и узелков и в зависи-

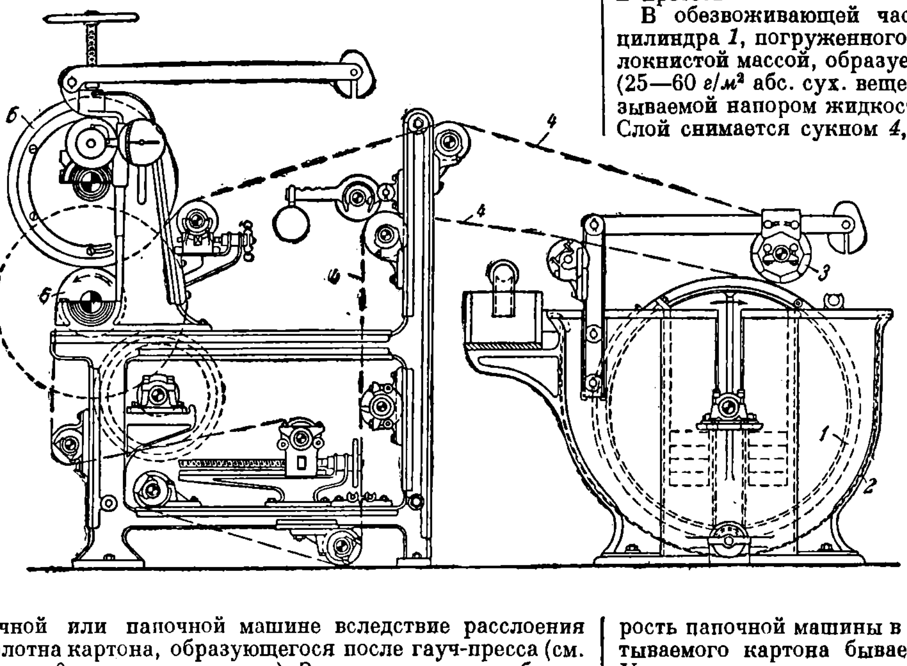
мости от требуемой степени гладкости и уд. в. подвергают каландрированию в сатинировальных и фрикционных каландрах, применяя разное число пропусков через эти каландры. Для получения зеркальной поверхности для специальных сортов картона (прессшпаны и т. п.) применяются лощильные станки с агатовыми, яшмовыми и кварцевыми камнями.

После окончательной отделки картоны поступают в паккамеру, где сортируются по весу или толщине и внешнему виду. После сортировки, если по условиям поставки требуется картон чисто обрезной, листы подвергаются обрезке на стопорезках. Упаковка листов в кипы производится на приводных или гидравлических паковочных прессах.

Для получения тонкого склеенного картона, напр. бристольского, применяют клеильные машины, снабженные сушильной частью, состоящей из нескольких сушильных цилиндров. Такие машины работают обычно со скоростью 4—12 *м/мин* в зависимости от веса картона. Склеивающим листы картона материалом служит чаще всего крахмал или декстрин, в к-рый добавляют в качестве консервирующего средства борную кислоту, буру или карболовую кислоту. См. *Картоноделательные машины.*

КАРТОНОДЕЛАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ — машины, применяемые для отлива *картонов*. Основными из них являются: картоноделательные длинносеточные машины (столовые с плоской сеткой); круглосеточные многоцилиндровые машины; папочные круглосеточные машины.

Картоноделательные длинносеточные машины служат для выработки картона из жирной, трудно отдающей воду массы (соломенной полуцеллюлозы, макулатуры и т. п.), а также для выработки картона из особо тощей массы для кровельных материалов, к-рые не м. б. переработаны на круглосеточной или папочной машине вследствие расслоения полотна картона, образующегося после гауч-пресса (см. *Бумагоделательная машина*). Эти машины имеют обычно две сетки, иногда одну, редко три-четыре. От длинносеточных бумагоделательных машин они отличаются в основном тем, что сеточный стол не имеет тряски. На двухсеточных машинах картонное полотно, начиная с последних сосунов, движется между двумя сетками, отжимается несколькими парами предварительных прессов. Скорость машин от 5 до 75 *м/мин*, в зависимости от сорта, композиции и веса картона.



Круглосеточные многоцилиндровые машины применяются для выработки тонких сортов изоляционных и технических картонов толщиной от 0,1 до 0,5 *мм*; для выработки древесных картонов весом до 1200 *г/м*^{2}, а также двух- и трехслойных картонов из различных композиций или окрасок. Количество сеточных цилиндров в современных машинах обычно 5—9. Элементарный слой массы, образующийся на каждом цилиндре, снимается общим приемным бесконечным сукном, прижимаемым к каждому сеточному цилиндру отдельным гауч-валом. Затем сукно огибает опорный валик, так что картонное полотно уже оказывается на верхней поверхности сукна, и встречает верхнее сукно. С этого момента влажное картонное полотно, находясь между двумя сукнами, движется с ними, проходя последовательно через несколько пар отжимных обрезиненных валов и предварительные прессы. Далее полученное картонное полотно проходит через гауч-пресс (или отсасывающий гауч-вал), прессовую, сушильную и концевую части машины, конструкция к-рых в основных чертах такая же, как у длинносеточных бумажных машин.

Рабочая скорость машин от 10 до 75 *м/мин* в зависимости от сорта, композиции и веса вырабатываемого картона.

Папочные круглосеточные машины (фиг.) применяются для выработки самых разнообразных картонов весом от 350 *г/м*^{2} и выше, толщиной листа от 0,3 до 5,0 *мм*. Папочная машина состоит из двух основных частей: обезвоживающей — сгустителя и прессовой.

В обезвоживающей части на сетке вращающегося цилиндра *1*, погруженного в ванну *2* с разбавленной волокнистой массой, образуется элементарный слой массы (25—60 *г/м*^{2} абс. сух. вещества) за счет фильтрации, вызываемой напором жидкости со стороны массы в ванне. Слой снимается сукном *4*, прижимаемым к сетке гауч-валом *3*, и отводится им между двумя прессовыми валами *5*—*6* прессовой части. Отжатый слой наматывается на верхний — «форматный» вал *6*. Наслаиванием десятков таких тонких слоев волокна образуется картон требуемой толщины, к-рый срезается при помощи механизированного приспособления или вручную.

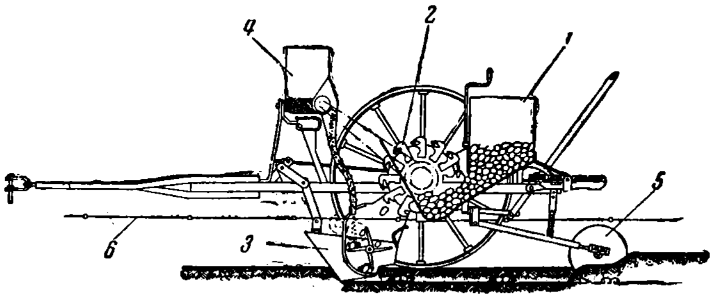
Ванны папочных машин бывают двух типов: с противотоком движения массы по отношению направления вращения цилиндра и с движением массы, совпадающим с направлением скорости цилиндра. Рабочая скорость папочной машины в зависимости от сорта вырабатываемого картона бывает в пределах 10—15 *м/мин*. Установка второго сетчатого барабана увеличивает производительность папочной машины приблизительно на 40%. См. также *Картонное производство.*

КАРТОПЕЧАТАНИЕ — процессы пр-ва географических, топографических и подобных карт. Оригинал карты, подлежащий воспроизведению, фотографируют и на полученных в результате этого негативах проводят расчленительную ретушь, выделяя на каждом из них элементы, к-рые должны печататься какой-либо одной краской, напр. надписи, водные пространства, рельеф местности и т. д. Печатные формы для К. изготовляются фотомеханическим копированием. Для печатания применяются высокопроизводительные *офсетные печатные машины*. В зависимости от масштаба, сложности и назначения карты для печатания ее применяется от 1 до 15 красок.

КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКА — с.-х. машина для посадки клубней картофеля. К. проводит бороздку, укладывает клубни и заделывает их в почву. Отечественной промстью выпускается квадратно-гнездовая четырехрядная сажалка СКГ-4, предназначенная для посадки картофеля гнездами (по несколько клубней) по вершинам квадрата 70×70 *см* с одновременным внесением в гнезда удобрений.

Основными частями сажалки СКГ-4 (фиг.) являются: бункер для клубней картофеля *1*, вычерпывающий аппарат *2*, сошники с гнездообразующим устройством *3*, туковысевающие аппараты *4* с тукопроводами, заделывающие диски *5*, узлоуловитель, загортачи с боронками, мерная проволока *6* с упорными шайбами, натяжные лебедки.

Перед началом работы СКГ-4 необходимо провести тщательную подготовку участка, к-рая включает: обозначение в натуре поворотных полос, провешивание линии для первого прохода агрегата на расстоянии

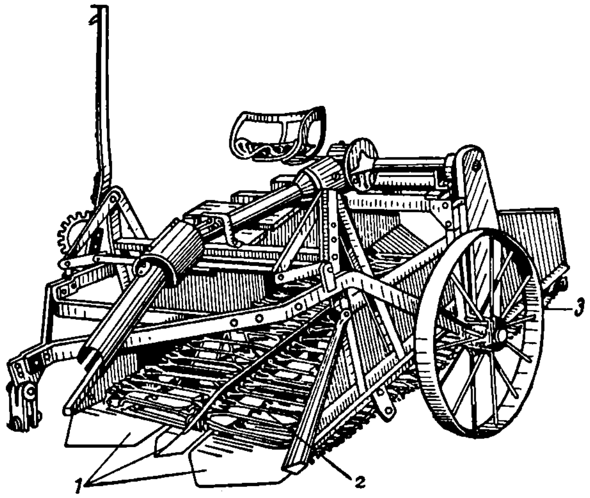


Картофелесажалка СКГ-4.

1,4 *м* от края участка и контрольной линии, перпендикулярной к ней, и установку (натяжение) с помощью лебедок мерной проволоки параллельно провешенной линии для первого прохода на расстоянии 1,4 *м* от нее. После каждых двух проходов агрегата (в прямом и обратном направлениях) проволока переносится на 5—6 *м*. При этом необходимо обеспечить, чтобы одна из упорных шайб всегда располагалась на контрольной линии.

КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ — с.-х. машины, предназначенные для механизированной уборки картофеля,— картофелекопатели различных типов и картофелеуборочные комбайны.

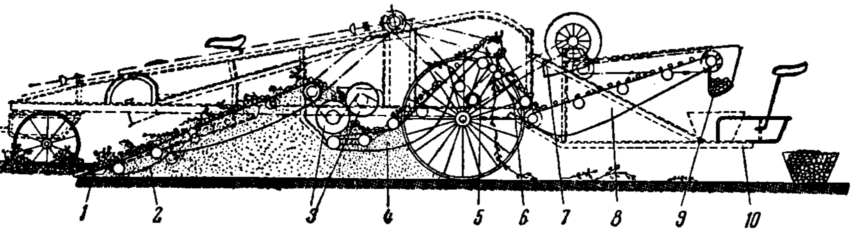
В тракторных элеваторных картофелекопателях ТЭК-2 (фиг. 1) рабочими органами являются: лемехи *1* и прутковые элеваторы — основной *2* и каскадный *3*. Пласт с клубнями и ботвой, подрезанный лемехами в двух смежных рядах, поднимается по встряхиваемому основному элеватору, при этом почва просыпается между прутками, а клубни и



Фиг. 1.

ботва картофеля падают на каскадный элеватор и затем скатываются сзади машины на землю или на приделанную решетку. Передача движения элеваторам картофелекопателя осуществляется от вала отбора мощности трактора.

Основной уборочной машиной в условиях комплексной механизации возделывания картофеля является картофелеуборочный комбайн. Комбайн выкапывает картофель, отделяет его от земли и ботвы и ссыпает в корзины или в др. тару. Картофелеуборочный комбайн КОК-2 (фиг. 2) предназначен для работы в легких почвенных условиях, а комбайн ККР-2— для работы на средних и тяжелых почвах. Оба комбайна агрегатируются с тракторами СТЗ-НАТИ и ДТ-54. Лемехи *1* подрезают пласт земли с картофелем в двух смежных рядах, поднимают его и передают на встряхиваемый основной прутковый элеватор *2*, на к-ром пласт разрушается и земля просыпается между прутками элеватора. Клубни, ботва и оставшиеся комки земли захватываются пневматическими баллонами *3* и сбрасываются



Фиг. 2.

на второй элеватор *4*, к-рый просеивает почвенные частицы, получившиеся в результате разрушения комков баллонами. Со второго элеватора ботва и картофель поступают на ботвоотводящие транспортеры *5* и *6*, служащие для отделения ботвы от клубней карто-

феля. Создаваемый вентилятором 7 воздушный поток способствует лучшему удалению ботвы под машину и окончательной очистке картофеля от мелких частиц. Транспортером-переборщиком 8 клубни передаются в бункер 9, откуда они ссыпаются в корзины. Для облегчения снятия корзин с картофелем и установки на землю имеется специальный корзиносбрасыватель *10*. Убранный картофель сортируется на картофелесортировках и транспортируется к месту хранения.

Картофелеуборочный комбайн обслуживается комбайнером, рабочим, подставляющим корзины под бункер, и еще 1—4 рабочими для отборки различных посторонних примесей с транспортера-переборщика. Затраты труда при уборке картофеля комбайнами снижаются в несколько раз по сравнению с уборкой картофелекопателем ТЭК-2.

Для предупреждения забивания рабочих органов как картофелекопателя, так и картофелеуборочного комбайна, рекомендуется за 2—3 дня до уборки скашивать густую ботву ботвоудаляющим аппаратом АБН-2, навешиваемым на трактор Универсал-2.

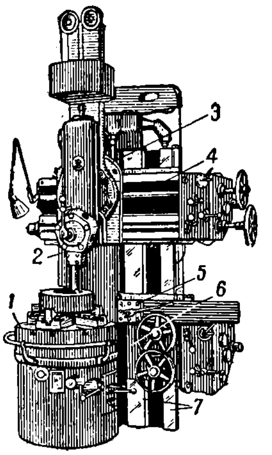
КАРТУШ — скульптурное украшение на фасаде в виде орнаментированной доски или щита для герба, даты, надписи.

КАРТУШКА — подвижная часть компаса, указывающая страны света. К. представляет собой диск, разделенный на 360° с указанием главных и четвертных *румбов* (см. *Роза ветров*). В магнитных компасах К. присоединена к системе магнитов, а в *гирокомпасах* — к детали, несущей систему гироскопов.

КАРУСЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ — см. *Нагревательная ковочно-штамповочная печь.*

КАРУСЕЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК — см. *Фрезерный станок.*

КАРУСЕЛЬНЫЙ СТАНОК — тип *токарного станка* с вертикальной осью вращения изделия, установленного на круглом горизонтальном столе — планшайбе *1* (фиг.). Режущий инструмент закрепляется в поворотной револьверной головке *2*, установленной на вертикальном суппорте *3*, скользящем по поперечине *4*, и в резцодержателе *5* бокового суппорта *6*, перемещающегося по направляющим *7* стойки станины. Крупные К. с. имеют две стойки, объединенные в *портал*, два или более вертикальных и два боковых суппорта. К. с. предназначается для обработки крупных (иногда до 200—220 *т*) деталей большого диаметра (от 0,8 до 24 *м* и более). Мощность привода достигает 400—450 *квт*, а вес станка 1700 *т*.

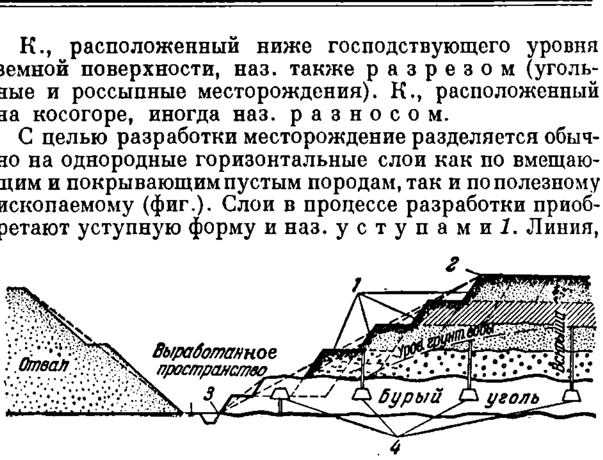


КАРЦИНОГЕНЫ — хим. вещества, способные при введении в организм вызывать рак. Часть их принадлежит к сложным углеводородам с конденсированными бензольными ядрами.

КАРЬЕР — 1. Горное предприятие, осуществляющее добывание полезных ископаемых (уголь, руду, нерудные ископаемые и др.) открытыми горными работами. В угольной пром-сти К. наз. разрезом.

2. Совокупность открытых горных выработок, образующихся в результате ведения открытых горных работ. К., расположенный ниже господствующего уровня земной поверхности, наз. также разрезом (угольные и россыпные месторождения). К., расположенный на косогоре, иногда наз. разносом.

С целью разработки месторождение разделяется обычно на однородные горизонтальные слои как по вмещающим и покрывающим пустым породам, так и по полезному ископаемому (фиг.). Слои в процессе разработки приобретают уступную форму и наз. уступами *1*. Линия,



ограничивающая К. на уровне земной поверхности, наз. верхним контуром *2*, а линия, ограничивающая подошву К.,— нижним контуром *3*. Боковые поверхности К., являющиеся совокупностью откосов и площадок уступов, ограничивающие выработанное пространство, наз. бортами К.

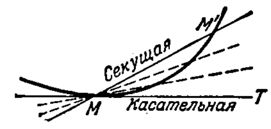
Различают рабочий и нерабочий борта карьера. На уступах первого располагается основное горное оборудование и ведутся горные работы. На нерабочем борту могут располагаться транспортные пути. Поверхность, проходящая через верхнюю и нижнюю бровки, наз. откосом карьера. Угол, образуемый между откосом К. и горизонтом, наз. углом откоса борта карьера. Угол откоса рабочего борта, а также нерабочего борта в мягких и неустойчивых породах принимается от 13 до 30°. Нерабочий борт в скальных породах может иметь угол откоса до 45°. Глубина карьера, достигаемая при окончании открытых работ, наз. конечной глубиной К., а контур карьера при достижении конечной глубины или окончании работ по разносу бортов — конечными контурами. Конечная глубина карьера достигает 200—350 *м* от поверхности. Технологический комплекс К. на поверхности земли располагается за конечным контуром. Доступ с поверхности к рабочим горизонтам К. обычно обеспечивается *траншеями*, иногда — подземными выработками. Для осушения карьерного поля проводят обычно подземные дренажные водоотводные выработки *4*.

3. Место добычи открытой разработкой строительных материалов (камня, песка, гравия и т. п.), залегающих на небольшой глубине от поверхности земли.

КАСАТЕЛЬНАЯ к кривой в точке M — предельное положение (на фиг. MT), к к-рому стремится секущая MM' при приближении точки M' к точке M.

Для плоской кривой, заданной ур-нием $y=f(x)$, ур-ние К. в точке $M(x_0, y_0)$ имеет вид

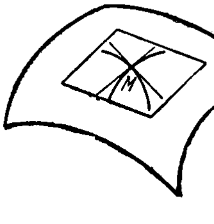
$$y-y_0=f'(x_0)\,(x-x_0).$$



Уравнение К. в точке $M(x_0, y_0, z_0)$ к пространственной кривой, заданной ур-ниями $x=x(t)$, $y=y(t)$, $z=z(t)$, имеет вид

$$\frac{x-x_0}{x'}=\frac{y-y_0}{y'}=\frac{z-z_0}{z'}.$$

КАСАТЕЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ к поверхности в точке M — плоскость, в к-рой расположены все касательные к кривым, лежащим на поверхности и проходящим через эту точку (фиг.).



Если поверхность задана ур-нием $F(x, y, z) = 0$, то ур-ние К. п. к ней в точке $M(x_0, y_0, z_0)$ имеет вид

$$\frac{\partial F}{\partial x}(x - x_0) + \frac{\partial F}{\partial y}(y - y_0) + \frac{\partial F}{\partial z}(z - z_0) = 0.$$

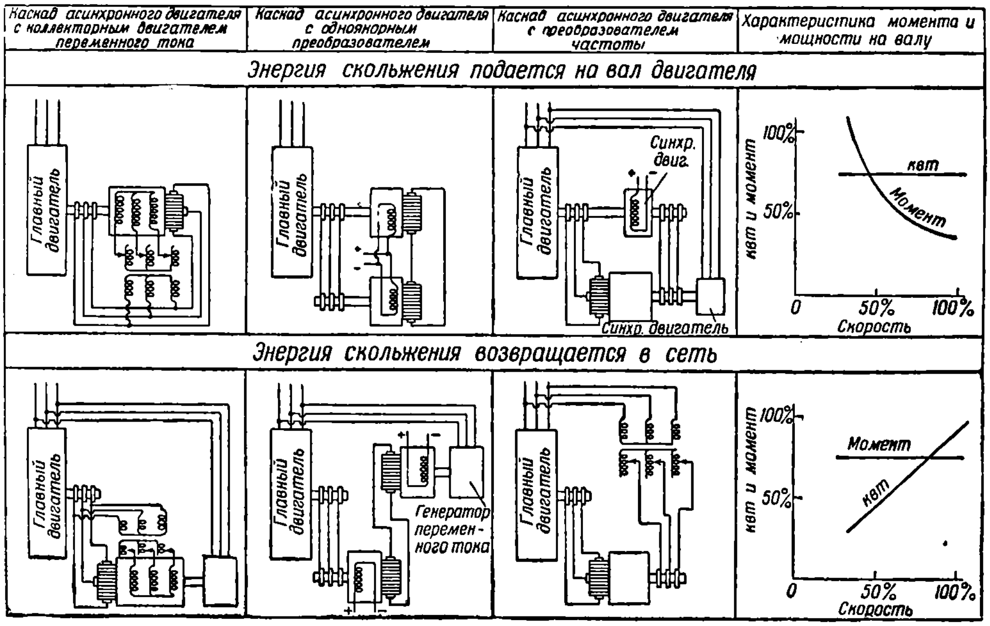
КАСАТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — см. *Напряжение.*

КАСАТЕЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ — см. *Ускорение.*

КАСКАД ГЭС — ряд гидроэлектростанций, построенных на реке последовательно одна за другой и подпирающих одна другую для обеспечения максимальной утилизации водной энергии реки.

КАСКАДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ—соединение нескольких трансформаторов, имеющее целью получить меньшее напряжение, приходящееся на изоляцию между обмотками и корпусом. К. с. т. применяется для получения высоких напряжений (до миллиона вольт и выше), необходимых, напр., при испытаниях изоляторов и высоковольтных аппаратов. К. с. т. применяется также для измерительных трансформаторов напряжения.

КАСКАДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН — схема соединения электрических машин (чаще всего двух или трех), при к-рой они питаются энергией последовательно, т. е. одна из машин, получая энергию из сети, передает ее целиком или частично другой машине, соединенной с ней электрически или механически (на общем валу). К. с. э. м. применяется обычно для экономической регулировки скорости асинхронных двигателей (см. *Электрические двигатели*). Вместо того чтобы поглощать энергию скольжения асинхронного двигателя в регулировочном сопротивлении, можно подавать ее вспомогательной машине (асинхронной или коллекторной), где эта энергия м. б. использована. Такое применение вспомогательной машины позволяет с одновременным повышением к. п. д. также улучшить косинус фи ($\cos\varphi$). Известны схемы, применяемые только для последней цели, без регулировки скорости. Применяемые на практике схемы К. с. э. м. представлены на фиг. Реже на практике встречаются схемы К. с. э. м. с двумя асинхронными двигателями, дающие возможность получать три скорости вращения (ступенчатое регулирование).



Каскадные соединения асинхронных двигателей.

КАССЕТА —1. Отдельное от станка или приспособления вместилище, в к-ром устанавливается или зажимается определенное число заготовок для того, чтобы их загружать одновременно. Питание машин при помощи К. сокращает простои станка.

2. Светонепроницаемая коробка, плоская для пластинок или цилиндрическая для пленок. В К. помещается фотопластинка или фотопленка со светочувствительным слоем для производства фотосъемки.

3. См. *Кессон.*

КАССИЕВ ПУРПУР — коллоидный раствор золота в смеси с оловянной кислотой в качестве защитного коллоида. Получается действием хлористого олова на раствор хлорида золота. Применяется для получения рубинового стекла.

КАССИОПИЙ — устаревшее название элемента *лютеций.*

КАССИТЕРИТ (оловянный камень) — важнейший и единственный промышленный минерал олова, SnO_2 (олова — 78,8%). Цвет бурый или черный; блеск алмазный; твердость 6—7; уд. в. 6,8—7,0. К. механически очень прочен и поэтому при выветривании пород остается в неизмененном виде в продуктах разрушения — россыпях, из к-рых гл. обр. и добывается ($^2/_3$ мировой добычи). В рудных месторождениях встречается в кварцевых жилах с пиритом, арсенопиритом, цинковой обманкой и др.

КАССОВЫЙ АППАРАТ — счетная машина, механизирующая учет получаемых кассиром денег и печатающая чеки для выдачи их покупателям. Получаемая сумма отмечается в К. а. вручную при помощи клавишей, затем выставленное число посредством привода переносится на счетчики, одновременно отпечатывается чек и производится его оттиск на контрольной ленте. Главный счетчик показывает итог выручки на любой момент времени. Кроме главного, К. а. имеют также вспомогательные счетчики, показывающие к-во выпущенных чеков, суммы выручки по отделам и подсчеты

по др. признакам. Современные К. а. снабжены электроприводом, что значительно облегчает работу на них.

КАТ — небольшое одномачтовое *парусное судно*.

КАТАЛИЗ — изменение скорости хим. реакции под влиянием нек-рых веществ — катализаторов. Катализатор после завершения реакции остается в массе неизменным.

Ускорение реакции носит название положительного катализа или просто катализа, замедление реакции — отрицательного катализа или торможения. Скорость суммарного процесса сложной реакции, состоящей из нескольких последовательно идущих реакций, определяется скоростью наиболее медленно идущих реакций. Катализатор может создавать новое направление реакции, к-рое и является причиной большей скорости. Напр., реакция

$$A + B = AB$$

под действием катализатора идет по уравнениям

$$A + K = AK;$$
$$\frac{AK + B = AB + K}{\text{В сумме } A + B = AB}.$$

Действие катализатора сводится к какой-либо связанной с ним промежуточной реакции.

К. разделяются на гомогенный К., когда катализатор и реагирующие вещества находятся в общей фазе (сюда относятся газовый К. и К. в растворах), и гетерогенный К., к-рый происходит на поверхности твердого катализатора.

Различные катализаторы обладают различной активностью, к-рая зависит в значительной степени от строения его поверхности или от содержащихся в катализаторе или на его поверхности примесей. Последние делятся на две группы: *активаторы* (промоторы), повышающие активность катализатора и скорость реакции, и *ингибиторы* (каталитические яды), ослабляющие активность катализатора или сводящие ее к нулю. Типичными ядами являются: галоиды, соединения серы, фосфора, мышьяка, синильная кислота, окись углерода и т. д. Иногда ничтожной примеси этих веществ достаточно, чтобы парализовать действие катализатора.

Все огромное число каталитических реакций можно разбить на следующие важнейшие группы: окисление; восстановление (*гидрогенизация*); дегидрогенизация; *гидратация*; дегидратация и расщепление; *полимеризация* и *конденсация*; *галоидирование*; отрицательный К.

К окислительному К., напр., относятся: а) получение серной кислоты нитрозным способом. Катализатором служат окислы азота в газовой и жидкой фазах; б) контактный способ пр-ва серной кислоты. Окисление SO_2 в SO_3 происходит на поверхности твердого катализатора, к-рым является платина или соединения ванадия, нанесенные в дисперсном состоянии на основу (носитель); в) процесс окисления аммиака в окись азота при получении азотной кислоты. Реакция происходит за счет кислорода воздуха на поверхности платиновой сетки или платиновой спирали; г) довольно крупное техническое значение имеют окисление нафталина во фталевый ангидрид и окисление антрацена в антрахинон в присутствии пятиокиси ванадия.

Гидрогенизация (гидрирование) заключается в пропускании паров гидрогенизируемого вещества вместе с водородом над катализатором — никелем, кобальтом, железом, платиной, медью. Таким способом можно ввести водород в самые разнообразные органические соединения.

Дегидрогенизация (дегидрирование) — процесс отнятия водорода. В пром-сти встречается при процессах крекинга для получения из высококипящих масел низкокипящих продуктов разложения, заменяющих бензин. Катализаторами являются те же вещества, что и при гидрировании.

Гидратация — каталитическое присоединение воды. Таким образом получают из этилена этанол, из ацетилена — уксусный альдегид и др.

Дегидратация (отнятие воды) у органических соединений ведет к образованию непредельных углеводородов, эфиров и полимерных продуктов.

Полимеризация и конденсация. Сюда относятся разнообразные реакции органической химии; многие из них имеют промышленное значение, напр. пр-во искусственных *смол*, к-рые получаются конденсацией *формальдегида* с *фенолами*, *фурфуролом*, синтетического *каучука* и др. в присутствии разнообразных катализаторов.

Галоидирование — введение галоида в органические соединения, напр. хлорирование метана в присутствии хлористой меди $CuCl_2$, распределенной на пемзе.

Отрицательный К. имеет практическое применение при необходимости предотвратить или замедлить хим. изменение вещества. Напр., 30%-ная перекись водорода разлагается довольно быстро. Прибавление барбитуровой кислоты, фенацетина замедляет этот процесс.

Работы в области К., выполненные акад. Н. Д. Зелинским и его учениками, имеют большое практическое и теоретическое значение в различных отраслях.

КАТАЛИЗАТОРЫ — **1.** См. *Катализ*.

2. К. осажденные — К., полученные из солей металлов осаждением щелочью. Обычно осаждение ведут на холоду или при небольшом нагревании, прибавляя постепенно раствор щелочи к раствору нитрата (реже раствор солей). Выбор осадителя имеет большое значение, т. к. от этого зависит активность К. Лучшие результаты дают карбонаты. Смешанные К. осажденные, состоящие из нескольких компонентов, осаждаются совместно, т. к. раздельное осаждение неблагоприятно сказывается на активности К. осажденных. Плохо отмытые К. осажденные быстро теряют свою активность, но небольшое к-во K_2CO_3 (не более 0,5%), повидимому, действует активирующе. Для увеличения активной поверхности К. осажденные наносят на пористый носитель, к-рый перед осаждением добавляют в виде порошка к раствору нитрата. В качестве носителя применяют кизельгур, каолин, асбест, пемзу и др.

3. К. сплавные — (скелетные) сплавы металлов, напр. никеля или кобальта, с алюминием или кремнием, обработанные щелочью. В результате выщелачивания, удаления растворимых в воде алюминатов и силикатов образуется пористая губка. Сплав дробится до зерен и подвергается обработке щелочью. Чем больше удалено алюминия или кремния, тем К. активнее. Выщелоченные К. тщательно промывают водой до нейтральной реакции и хранят в воде или бензине, т. к. на воздухе они быстро окисляются, рассыпаясь на мелкие частицы. К. сплавные нашли применение в синтезе углеводородов из водяного газа и гидрирования жиров.

КАТАПУЛЬТА — приспособление для искусственного уменьшения длины разбега и создания скорости *самолета* или *гидросамолета*, взлетающих непосредственно с палубы корабля, самолета или *самолета-снаряда* — с небольшого аэродрома, площадки

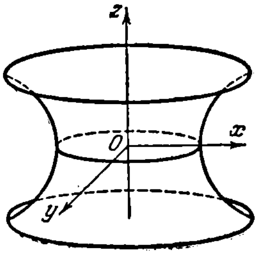
и пр. К. обычно состоит из тележки, на к-рой устанавливается самолет, механизма, перемещающего тележку с необходимой скоростью, дорожки или рельсов, по к-рым тележка движется. Дойдя до упора, тележка останавливается, а самолет, набравший достаточную для взлета скорость, с нее взлетает. К. бывают пневматические, пороховые и инерционные.

КАТАРАКТ — род гидравлического или пневматического *амортизатора*, применяемого в регуляторах.

КАТАТЕРМОМЕТР — специальный термометр, применяемый в санитарной технике для определения отдачи тепла телом человека путем излучения, теплопроводности и испарения; применяется для оценки условий работы в разных цехах, шахтах и т. д.

КАТАФОРЕЗ — движение коллоидных частиц в определенном направлении под действием электрического поля. К. вызывается наличием у коллоидных частиц электрических зарядов. См. *Электрофорез*.

КАТЕНОИД — поверхность, образуемая вращением *цепной линии* около ее основания (фиг.). Уравнение К. в параметрической форме:



$$x = a\cos u\,\frac{e^{\frac{v}{a}}+e^{-\frac{v}{a}}}{2},$$

$$y = a\sin u\,\frac{e^{\frac{v}{a}}+e^{-\frac{v}{a}}}{2},$$

$$z = v,$$

где u и v — переменные; a — постоянная.

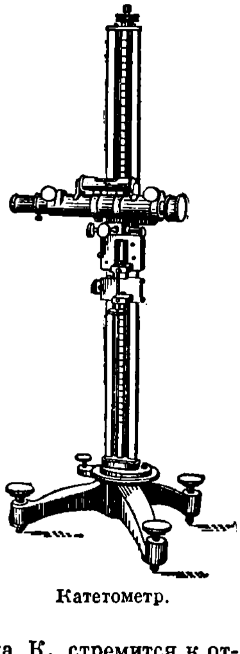
КАТЕР — 1. К. гребной — тип корабельной шлюпки на 10—16 весел с рангоутом для парусов.

2. К. паровой или моторный — небольшое самоходное судно, служащее для сообщения с берегом или др. кораблями при стоянке корабля на рейде.

3. Нек-рые типы боевых кораблей. См. *Торпедный катер*.

КАТЕТ — сторона прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу. Из трех сторон прямоугольного треугольника две являются К., третья сторона треугольника наз. *гипотенузой*.

КАТЕТОМЕТР — прибор для точного измерения расстояния по вертикали между двумя точками. Представляет собой зрительную трубу, перемещающуюся вдоль вертикальной стойки с миллиметровой шкалой. Отсчет производится при помощи *верньера* или нониуса (фиг.).



Катетометр.

КАТИОН — положительно заряженный *ион* (атом или группа атомов) хим. соединения, образующийся в растворе этого соединения под влиянием электролитической диссоциации. При пропускании электрического тока К. стремится к отрицательному полюсу — катоду. К. являются водород и металлы. Отмечается знаком • или +, напр. катион натрия Na• или Na^+.

КАТОД — 1. Отрицательный полюс источника тока.

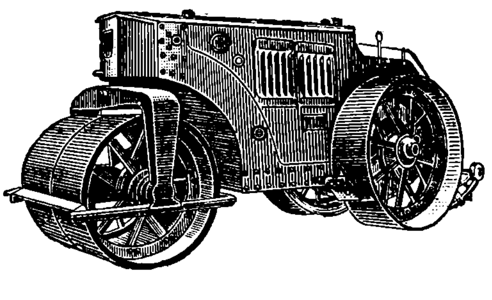
2. Электрод, к-рый при прохождении тока по данному участку цепи находится при более низком потенциале, чем др. электрод (анод) участка. В частности, электрод электрического прибора, к-рый соединяется с отрицательным полюсом источника тока. Термин «катод» применяется гл. обр. в случае прохождения тока через жидкость (напр., при электролизе), при газовом разряде и при разряде в вакууме (в электронных лампах).

Во время *электролиза* на К. могут происходить разряд положительно заряженных ионов металла и водорода и выделение их в виде нейтральных атомов или молекул, иногда с образованием новых ионов. К. может быть твердым (железо, никель, уголь) или жидким (ртуть, расплавленный свинец).

КАТОДНАЯ ЛАМПА — выходящее из употребления название *электронной лампы*.

КАТОДНОЕ ПОКРЫТИЕ — металлическое покрытие, являющееся *катодом* по отношению к покрываемому металлу или сплаву (в данной среде).

КАТОК — 1. Машина или прицепной снаряд, предназначаемые для уплотнения земляных сооружений (насыпей, дамб, плотин и т. п.), укатки дорожных покрытий и др. строительных работ, а также для работ в сельском хозяйстве. Рабочими органами К. являются чугунные и др. полые цилиндрические барабаны. По числу барабанов различают одно-, двух- и трехбарабанные К. В зависимости от рода выполняемых К. работ барабаны бывают гладкими или снабженными кулачками, зубьями, шипами и др. К. делятся на



моторные (фиг.), паровые, прицепные (тракторные и конные) и ручные. По весу различают К.: легкие — до 5 *т*, средние — от 5 до 10 *т* и тяжелые — свыше 10 *т*.

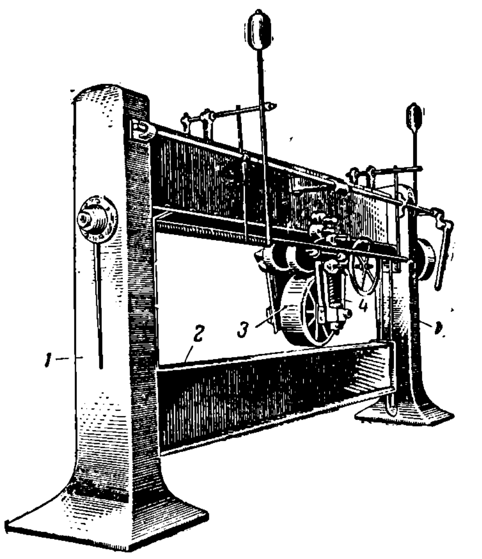
Регулирование веса К. может осуществляться путем загрузки барабанов или особых ящиков балластом, а в нек-рых типах — путем налива воды.

2. Деталь цилиндрической или конической формы, служащая подвижной опорой в машинах, конструкциях и сооружениях. К. часто применяются в подвижных опорах мостов и др. металлических сооружений; примитивные К. иногда служат при перемещении грузов и т. п. В машинах К. иногда наз. роликами.

КАТОК ПОДОШВЕННЫЙ — машина кожевенного пр-ва, служащая для уплотнения ткани кожи и придания ей необходимой жесткости. В результате уплотнения снижается намокание кожи и повышается сопротивление разрыву. Применяется для прокатки жестких подошвенных и стелечных кож с влажностью 22—25%.

Рабочим органом К. п. (фиг.) является полированный прокатный ролик *3* из чугуна, иногда из бронзы, совершающий поступательно-возвратное движение между двумя чугунными стойками *1*. Ролик прижи-

мается пружинами 4 к коже, лежащей на горизонтальной полированной металлической плите 2. Во время работы рабочий передвигает постепенно всю кожу перпендикулярно к ходу ролика. На эффект прокатки оказывают влияние вид кожи, ее подготовка и режим



прокатки, а также давление и скорость перемещения ролика. Обычно давление колеблется в зависимости от вида кожи от 8 до 30 *т*.

КАТОЛИТ — *электролит*, во время *электролиза* находящийся около *катода* и отделенный от *анода* пористой перегородкой — диафрагмой. См. *Анолит*.

КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ (БОБИНА) — индукционная катушка в системе *батарейного зажигания* двигателей внутреннего сгорания, трансформирующая ток низкого напряжения (6 ÷ 12*в*) в ток высокого напряжения (5000 ÷ 10 000 *в*); состоит из сердечника, вокруг к-рого располагаются первичная и вторичная обмотки. Первичная обмотка, включенная в цепь низкого напряжения, выполнена с малым числом витков из проводника большего сечения. Вторичная обмотка, имеющая высоковольтный вывод, выполнена с большим числом витков из проводника тонкого сечения. При прерывании тока в первичной обмотке посредством механического *прерывателя* во вторичной обмотке индуцируется высокое напряжение, вызывающее искровой разряд в *запальной свече*.

КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ — катушка из провода для получения в электрических цепях большой сосредоточенной индуктивности. По способу намотки и форме К. и. бывают: цилиндрические, плоские, прямоугольные, однослойные, многослойные и т. д. В зависимости от способа намотки К. и. обладает различной индуктивностью, сильно возрастающей с увеличением числа витков. Чем больше индуктивность, тем больше сопротивление катушки переменному току. При прочих равных условиях применение ферромагнитного сердечника повышает индуктивность катушки. К. и. широко применяются для разных целей в цепях переменного тока. Они являются необходимой составной частью *колебательных контуров* и др. элементов схем в радиотехнике.

КАУПЕР — см. *Воздухонагреватель*.

КАУСТИК (едкий натр, каустическая сода) NaOH — белая непрозрачная масса, расплывающаяся на воздухе, уд. в. 2,13, т-ра плавления 318°, хорошо растворяется в воде с выделением тепла, гигроскопична. Сильная щелочь. Технический К. должен содержать 90—95% NaOH. Ферритный способ пр-ва К. состоит в сплавлении кальцинированной соды с окисью железа при 1000° во вращающихся печах:

$$Na_2CO_3 + Fe_2O_3 = CO_2 + Na_2O \cdot Fe_2O_3.$$

Сплав разлагают водой:

$$Na_2O \cdot Fe_2O_3 + n\,H_2O = 2\,NaOH + Fe_2O_3 + (n-1)\,H_2O.$$

Осадок окиси железа используют для нового процесса. Раствор К. упаривают досуха. Большая часть К. получается электролизом раствора NaCl (см. *Хлор*), а небольшие количества — *каустификацией* соды.

К. применяется в мыловарении, бумажной (приготовление целлюлозы из древесины) и текстильной промсти, при переработке продуктов, получающихся из каменноугольного дегтя, и т. д.

КАУСТИКА — поверхность, огибающая отраженные или преломленные лучи. При отсутствии *аберрации сферической*, когда все лучи пучка пересекаются в одной точке, К. стягивается в точку.

КАУСТИФИКАЦИЯ (каустицирование) — процесс получения едкого натра NaOH (*каустика*, каустической соды) путем реакции обменного разложения между Na_2CO_3 и известью $Ca(OH)_2$:

$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2\,NaOH.$$

В раствор Na_2CO_3 при перемешивании добавляют негашеную известь CaO. Процесс К. применяют и в пр-ве *едкого кали* (KOH) из поташа (K_2CO_3).

КАУСТОБИОЛИТЫ — горючие минералы и горные породы органического происхождения. См. *Уголь ископаемый*.

КАУЧУК — продукт растительного происхождения или хим. синтеза. Технический натуральный К. состоит не только из каучука, но также смол, белковых и минеральных веществ и др. примесей. Чистый К. по элементарному составу соответствует молекуле *изопрена* (C_5H_8) и дает основание считать формулой каучука $(C_{10}H_{16})_n$. Натуральный К. представляет собой смесь молекул различной степени полимеризации. Плотность чистого К. 0,920—0,927, удельная теплоемкость (в пределах 20—60°) 0,4 *кал*/°C; коэф. объемного расширения 0,00067 при 0—30°. Теплопроводность 0,00032—0,00044 *кал/см сек* °C. Теплота сгорания 10 700 *кал/г*.

При растяжении К. наблюдается выделение тепла. Полоска растянутого К., будучи затем нагрета, начинает сокращаться; т-ра, до к-рой необходимо нагреть К., чтобы вызвать сокращение, наз. т-рой контракции. Диэлектрическая постоянная ~2,43—2,70.

Технический К. при обыкновенной т-ре — твердое эластичное вещество. При 0° и ниже К. делается хрупким и жестким. При повышении т-ры К. делается все более и более пластичным, затем липким и при 120° начинает растекаться. Невулканизованный К. является хорошим электроизоляционным материалом. К. реагирует с серой при *вулканизации* и превращается при этом в резину. К. растворяется в сероуглероде, четыреххлористом углероде, хлороформе, бензоле, бензине, скипидаре, сольвентнафте и др. При растворении К. сначала набухает и постепенно образует вязкие коллоидные растворы, напр. резиновый клей. Галоиды присоединяются К. по месту двойной связи и одновременно

замещают водородные атомы в молекуле. Пластичные вещества, частью заменяющие К. в резиновых смесях, носят название заменителей К.; к ним относят: фактис, регенерат и тиокаучуки, или тиопластические массы, получающиеся как продукты взаимодействия щелочных полисульфидов с полигалоидными производными алифатического или ароматического ряда. Последние продукты эластичны, каучукоподобны, нерастворимы в обычных растворителях. Из них наиболее известен тиокол, продукт реакции дихлорэтана с полисульфидом натрия. Хорошо смешивается с К. и ингредиентами, применяемыми в резиновых смесях. Изделия из тиокола обладают значительной стойкостью ко всем растворителям и маслам. Заменителями К. являются также продукты полимеризации хлористого винила. Эти продукты служат для изготовления разных формованных изделий. Продукты хим. реакции К. с различными веществами наз. производными К. Практическое применение имеют следующие: хлорированный К., используемый для антикоррозийных покрытий, гидрохлорид К., получивший применение в качестве эластичной пленки, *термопрен*, служащий для приклеивания резины к металлу и дереву; продукт циклизации, применяемый в виде формовочной массы для пр-ва разных кислотощелочеупорных изделий типа пластмасс. Продукты окисления (в присутствии катализаторов) К. и реакции его с гипохлоритом используются в качестве пленкообразующих материалов.

Натуральный К.— природный растительный К.; получается из *латекса* диких или культивируемых каучуконосных растений (гевея) тропической умеренной зоны (см. *Каучуконосы*).

Плантационный натуральный К. выделяется из латекса бразильской гевеи при коагуляции последнего (створаживания, свертывания). При помощи коагулятора, гл. обр. уксусной кислоты, скоагулировавшаяся масса К.— коагулюм или коагулят — отделяется от водного раствора (сыворотки, серума) латекса и после тщательной промывки и сушки дает стандартный сорт плантационного К.— светлый креп. При менее тщательной очистке и копчении дымом в сушилках получают стандартный плантационный сорт К.— смокед-шитс. Копчением предохраняются от разложения не отмытые от К. белковые вещества. К. из травянистых каучуконосов (коксагыза и др.) добывается путем измельчения корней, обработкой щелочью и выделением из них К. на центрифугах. После промывки на вальцах К. в листах подвергается сушке. Дикий натуральный К. добывается из дикорастущих каучуконосов.

Синтетический К.— искусственный К., продукт *полимеризации* углеводородов (диенов) или их производных, имеющих сопряженные двойные связи:

$$>C=C-C=C<$$

Бутадиеновый, натрий-бутадиеновый или дивиниловый К. $(C_4H_6)_n$ получается полимеризацией бутадиена (дивинила). В пром-сти бутадиен получают разложением при высокой т-ре этилового (винного) спирта по методу С. В. Лебедева или крекингом нефти. Производство бутадиенового К. разработано С.В. Лебедевым. СССР был первой страной, осуществившей пр-во синтетического К.

Диметилбутадиеновый К., или метилкаучук $(C_6H_{10})_n$, представляет собой полимер диметилбутадиена, получаемого из ацетона. Этот вид К. применялся главным образом для производства эбонита.

Изопреновый каучук $(C_5H_8)_n$ м. б. получен полимеризацией изопрена (C_5H_8). По хим. составу этот вид К. соответствует натуральному, но по физико-механическим свойствам отличается от него ввиду иной структуры и величины молекулы. Изопрен м. б. получен путем разложения паров скипидара и др. способами.

Хлоропреновый К. получается полимеризацией хлоропрена $[CH_2=CCl-CH=CH_2]_n$, производимого из ацетилена. Хлоропреновый К. — пластичный продукт темнобурого цвета, с резким неприятным запахом и уд. в. 1,23. Хлоропреновый К. вулканизуется без серы или с небольшими ее добавками (0,5—1%). Хлоропреновый К. характеризуется исключительной стойкостью против действия нефти, бензина, минеральных масел.

Метод полимеризации диеновых углеводородов в эмульсии имеет преимущество перед полимеризацией жидких диенов. Он позволяет получать латекс. Бутадиеновый латекс может применяться при прорезинивании тканей, при пр-ве искусственной кожи и асбестовых тормозных лент, при изготовлении паст для герметизации консервных банок и др. Хлоропреновый латекс получается полимеризацией водных эмульсий хлоропрена, м. б. использован для пр-ва микропористой резины и др.

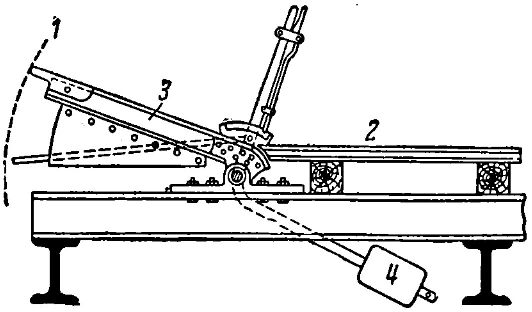
КАУЧУКОНОСЫ — растения, содержащие каучук. Значительная часть мирового натурального каучука и близкой к нему гуттаперчи добывается из млечного сока древесных К. и гл. обр. из гевеи. Царская Россия не имела своего каучука и полностью ввозила его из др. стран. В СССР в годы пятилеток в результате совместных усилий ученых и практиков успешно налажено пр-во отечественного натурального каучука. Основными К., открытыми и культивируемыми в СССР, являются каучуконосные одуванчики: кок-сагыз, крым-сагыз и тау-сагыз, а также гвайюла и ваточник. К К. относятся также разные виды хондрилл, распространенные в Казахстане. Гуттаперча добывается из коры корней бородавчатого бересклета и листьев и побегов эукомии, культивируемой в ряде мест.

КАЧАЛКА ПРИВОДНАЯ — установка, монтируемая у устья глубиннонасосной нефтяной скважины и служащая для передачи возвратно-поступательного движения плунжеру глубинного насоса, опускаемому в скважину на колонне насосных штанг. К. п. приводится в действие от центрального *группового привода* при помощи длинной цепи полевых тяг. К. п. преобразует возвратно-поступательное движение полевых тяг в горизонтальной плоскости в аналогичное движение в вертикальной плоскости опущенных в скважину насосных штанг.

КАЧАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН — обмен энергией между двумя или более синхронными машинами, имеющий колебательный характер и возникающий, напр., при параллельной работе синхронных генераторов, приводимых во вращение поршневыми двигателями. Синхронные машины, подвергающиеся качаниям, могут выпадать из синхронизма, если амплитуда их качаний сильно возрастет. Под качанием иногда имеется в виду вообще неустойчивый режим работы электродвигателей, напр. при колебаниях их скорости.

КАЧАЮЩАЯСЯ ПЛОЩАДКА (соединительный полок) — механическое приспособление, применяемое в рудничном дворе или в *надшахтном здании* для загрузки — выгрузки рудничных вагонеток в клеть и из клети. К. п. своим свободным концом *1* (фиг.)

накладывается при приходе клети в конечное положение на ее пол; затем производится смена вагонеток в клети (вагонетка вкатывается с пути *2* по рельсам *3*).



Противовес *4* нормально удерживает К. п. в поднятом положении.

КАЧЕСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ — регулирование подачи топлива и воздуха в цилиндр двигателя, при к-ром изменяется состав рабочей смеси в зависимости от нагрузки двигателя. В отличие от К. р. при количественном регулировании к-во горючей смеси изменяется при неизменном отношении к-ва воздуха к к-ву топлива, т. е. при неизменном составе горючей смеси.

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ — определение элементов, входящих в состав соединений или смесей. Присутствие отдельных элементов устанавливается путем воздействия на анализируемое вещество определенных реактивов, в результате к-рого происходит образование характерных соединений, допускающих суждение о присутствии тех или иных элементов, или, реже, выделение свободных элементов, обнаруживаемых по резко выраженным свойствам (бром, иод, ртуть). К. а. можно проводить с у х и м путем: прокаливанием, нагреванием с углем и др. приемами, применяемыми гл. обр. для ориентировочных испытаний, и м о к р ы м путем для водных растворов, для к-рых возможен полный систематический К. а. с разделением анионов и катионов на аналитические группы, внутри к-рых потом открываются отдельные элементы.

КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ — качество поверхностного слоя деталей машин, приборов и подобных изделий, охватывающее чистоту поверхности, твердость, наклеп и др. механические свойства, а также микроструктуру металла на глубину в несколько десятков микрон. К. п. определяет такие эксплуатационные свойства деталей, как, напр., износоустойчивость, коррозионную устойчивость, усталостную прочность. Многие технологические процессы машиностроения разрабатываются с учетом обеспечения заданного К. п.

См. также *Чистота поверхности*, *Микрогеометрия* и *Профилометр*.

КАЧКА СУДНА — колебания судна в целом, вызываемые гл. обр. воздействием волн и ветра. Колебания вокруг продольной оси судна наз. б о к о в о й К. с., а вокруг поперечной — к и л е в о й К. с. Особенно нежелательна резкая боковая К. с., обусловленная чрезмерной поперечной *остойчивостью судна*, напр. у широких, мелкосидящих судов. Для уменьшения размахов К. с. и увеличения ее плавности применяют *успокоители качки*. Общая теория К. с. на волнении разработана акад. А. Н. Крыловым.

КАШИРОВКА — специальная обработка книжного блока, в результате к-рой вдоль корешка образуются выступающие закраины, повышающие прочность блока и способствующие лучшему соединению его с переплетной крышкой. К. выполняется вручную или на *блокообрабатывающих агрегатах*.

КАШТАН — дерево двух видов: К. с ъ е д о б н ы й, или н а с т о я щ и й, и К. к о н с к и й. Древесина и кора К. съедобного содержат таннин; объемный вес древесины 0,66; идет для столярных изделий, мебели, паркета, клепки и т. д. Древесина К. конского мягкая, легкая; объемный вес 0,57; употребляется для имитации красного дерева.

КВАДР — тесаный камень, стеновой *блок* в виде правильного параллелепипеда, лицевая сторона к-рого отделана в виде какого-нибудь стереометрического тела.

КВАДРАНТ — 1. Плоский сектор с центральным углом в 90°, $^1/_4$ часть круга.

2. К. п л о с к о с т и — любая из четырех областей (углов), на к-рые плоскость делится двумя взаимно перпендикулярными прямыми.

КВАДРАТ — 1. Типографская единица измерения, равная 48 типографским *пунктам* или 18 *мм*.

2. *Пробельный материал* шириной в 48 пунктов, изготовляемый на разные *кегли*, для заполнения крупных пробелов в строке.

3. Вторая *степень* какого-либо числа.

4. Равносторонний прямоугольник.

КВАДРАТИЧНОЕ СРЕДНЕЕ — число s, равное корню квадратному из среднего арифметического квадратов n данных чисел a_1, a_2, ..., a_n, т. е.

$$s=\sqrt{\frac{a_1^2+a_2^2+\ldots+a_n^2}{n}}.$$

КВАДРАТИЧНЫЙ РЕЖИМ — *турбулентное движение* жидкости, при к-ром потери *удельной энергии потока* вследствие *гидравлических сопротивлений* пропорциональны средней скорости или расходу во второй степени. Потери мощности при этом режиме пропорциональны кубу скорости или кубу расхода. С точки зрения мощности этот режим можно было бы назвать и кубичным. При этом режиме коэф. гидравлических сопротивлений уже не зависят от *Рейнольдса числа*. Напр., коэф. потерь энергии по длине трубопровода λ при таком режиме является только функцией относительной шероховатости. Коэф. местных сопротивлений ζ зависят только от типа сопротивления, а для запорных устройств — еще и от степени их открытия.

КВАДРАТНОЕ УРАВНЕНИЕ — алгебраическое ур-ние второй степени: $ax^2+bx+c=0$, где a, b, c — какие-либо числа и $a\neq 0$. К. у. имеет два корня, к-рые определяются по ф-ле

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}.$$

Если коэф. К. у. — действительные числа, то оба его корня будут действительными при $D=b^2-4ac\geqslant 0$ (различные при $D>0$ и равные при $D=0$) и комплексными при $D<0$. Если x_1 и x_2 — корни К. у., то левую часть ур-ния можно записать в виде $a(x-x_1)(x-x_2)$.

КВАДРАТНЫЙ И КВАДРАТНО-ГНЕЗДОВОЙ СПОСОБЫ ПОСЕВА И ПОСАДКИ — прогрессивные способы посева и посадки пропашных культур, при к-рых растения по одному или по несколько штук (гнездами) располагаются по вершинам квадратов. Такой способ посева и посадки позволяет производить междурядную обработку в продольном и поперечном направлениях, благодаря чему значительно сокращаются затраты труда на выполнение процессов по уходу за пропашными культурами; при этом урожайность их повышается.

Квадратно-гнездовой посев подсолнечника, кукурузы, клещевины, бахчевых культур осуществляется специальной сеялкой, квадратно-гнездовая посадка картофеля — картофелесажалкой, квадратная посадка рассады — сажалкой. Во всех перечисленных машинах совпадение растений в рядах в поперечном направлении обеспечивается мерной проволокой с упорными шайбами, укладываемой и натягиваемой по длине участка (см. *Картофелесажалка* и *Рассадопосадочная машина*). В стадии разработки находятся машины для К. и К.-г. с. п. и п. пропашных культур, работающие без мерной проволоки.

При отсутствии картофелесажалки квадратно-гнездовая посадка картофеля может производиться под плуг или под культиватор с предварительной маркировкой поля. Затраты труда при этом значительно возрастают.

В 1954 колхозы РСФСР квадратно-гнездовым способом посадили 84% картофеля и посеяли 78% кукурузы и 54% подсолнечника.

КВАДРАТУРА — математический термин, означающий вычисление площади или интеграла.

КВАДРУПЛЕКС — см. *Диплекс*.

КВАЗИСТАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС — бесконечно медленный процесс, при к-ром состояние тела лишь в ничтожной степени отличается от равновесного. В этом случае все элементы тела в любой момент характеризуются бесконечно близкими давлениями и т-рами. При квазистатическом процессе между давлением, т-рой и объемом существует связь, выражаемая ур-нием $pv=RT$. См. *Характеристическое уравнение идеального газа*.

КВАЛИФИКАЦИЯ (работы) — совокупность технологических, трудовых и организационных факторов, позволяющих отнести данную работу в зависимости от степени ее сложности, точности и ответственности к определенной группе (разряду). К. рабочего — совокупность знаний и профессиональных навыков, необходимых для выполнения в определенных организационно-технических условиях работы, относящейся к данной группе (разряду).

К. работ и рабочих служит основой правильной расстановки рабочих с учетом уровня их знаний и навыков, к-рые должны соответствовать характеру работ, закрепленных за отдельными рабочими местами; планирования и распределения работ с учетом К. рабочих, к-рым поручается их выполнение; рациональной организации заработной платы и ее регулирования; планирования потребности в рабочих кадрах определенной К.; производственно-технического обучения рабочих и др. мероприятий по повышению их К.

К. работ и рабочих имеет особенно большое значение для правильной организации заработной платы как средство борьбы с уравниловкой в оплате труда. «Чтобы уничтожить это зло, надо организовать такую систему тарифов, которая учитывала бы разницу между трудом квалифицированным и трудом неквалифицированным, между трудом тяжёлым и трудом легким» (И. В. Сталин, Соч., т. 13, стр. 57).

Присвоение того или иного квалификационного разряда работам и рабочим осуществляется при помощи тарифно-квалификационных справочников. Последние состоят из квалификационных характеристик рабочих всех профессий и разрядов, встречающихся в данной отрасли пром-сти, а также содержат перечень типичных работ, относящихся к данному разряду. В машиностроении, напр., все рабочие и работы разбиваются по К. на восемь разрядов.

Если в условиях капитализма огромное большинство рабочих пожизненно обречено выполнять малоквалифицированную работу либо вовсе деквалифицируется (особенно в периоды длительной безработицы), то в СССР любой рабочий имеет все возможности систематического и быстрого роста своей К. Для этого существует разветвленная сеть учреждений рабочего образования в виде различных курсов, школ, техникумов и втузов. Директивы XIX съезда КПСС обязывают: «Для удовлетворения растущих потребностей народного хозяйства в квалифицированных кадрах, особенно в связи с дальнейшим внедрением в производство передовой техники, улучшить качество подготовки молодых квалифицированных рабочих в системе государственных трудовых резервов и обеспечить подготовку и повышение квалификации рабочих путем индивидуального и бригадного обучения и через систему курсов и школ, организуемых на предприятиях» (Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы, Госполитиздат, 1952, стр. 28).

КВАНТ ЭНЕРГИИ — наименьшее возможное количество энергии данного типа. Представление о К. э. впервые было введено в 1900 для энергии излучения. Величина светового кванта равна $h\nu$, где ν—частота света, а h — постоянная Планка, равная $6{,}623\cdot10^{-27}$ *эрг·сек*. В настоящее время представление о К. э. приобрело гораздо более широкое значение. Так, напр., говорят о звуковых квантах, квантовой энергии колебаний молекул и т. д. См. также *Квантовая механика*.

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА — наука о законах движения микрочастиц. К. м. представляет собой обобщение механики Ньютона, учитывающее наряду с корпускулярными также и волновые свойства микрочастиц — электронов, атомов и т. д. В начале XX в. выяснилось, что последовательное применение к атомным явлениям обычных представлений, возникших при изучении макроскопических явлений механики и электродинамики, приводит к неразрешимым трудностям. Эти трудности свидетельствовали о проявлении во внутриатомных явлениях новых свойств электронов, не учитывавшихся в «обычной» макроскопической механике и электродинамике. Выход был найден в гипотезе о наличии у электрона не только корпускулярных, но и волновых свойств (1925). Экспериментальное обнаружение дифракции электронов в 1927 полностью подтвердило это предположение. В дальнейшем выяснилось, что наличие как волновых, так и корпускулярных свойств присуще не только электронам, но и вообще всем микрочастицам — протонам, нейтронам, атомам, молекулам. Длина волны, соответствующей той или иной частице, определяется соотношением $\lambda=\frac{h}{p}$, где h — постоянная Планка, а p — импульс частицы, равный произведению ее массы на скорость, если последняя не слишком близка к скорости света. Для тел макроскопических масштабов, напр. для пылинки массой 0,01 *г*, длина волны ничтожно мала, и потому волновые свойства обычно не сказываются, что и делает возможным успешное применение механики Ньютона; для электронов же длина волны обычно сравнима с размерами атомов или превосходит их, поэтому при рассмотрении внутриатомных явлений учет волновых свойств необходим.

Волновые свойства частиц приводят к тому, что последние не могут одновременно обладать как определенными координатами x, y, z, так и определенными импульсами (см. *Неопределенности соотношение*).

Успехи К. м. в объяснении огромного количества экспериментальных фактов показывают, что она является приблизительно правильным отражением свойств микрообъектов, по крайней мере в области скоростей,

не слишком близких к скорости света. Среди наиболее крупных достижений К. м. следует указать объяснение периодического закона элементов Д. И. Менделеева, объяснение закономерностей атомных и молекулярных спектров, раскрытие природы межмолекулярных сил и т. д.

Большой вклад в развитие К. м. внесен советскими учеными. См. также *Квант энергии*, *Квантовая теория*.

КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ — теория, согласно к-рой энергия излучения испускается, поглощается и распространяется не непрерывно, а отдельными порциями — *квантами энергии*. С помощью К. т. оказалось возможным объяснить большое к-во физических явлений, напр. фотоэлектрический эффект. К. т. сыграла важнейшую роль при построении теории атома.

КВАРЦ — минерал, двуокись кремния или кремнезем, SiO_2. Цвет самый различный; блеск стеклянный; твердость 7; уд. в. 2,5—2,8, кислотоупорен; т-ра плавления 1713°. Имеет очень разнообразные, плотные разновидности — от грубо- или тонкозернистых и кристаллических до скрытокристаллических — кремневидных. К. широко распространен в природе в виде песка, кварцита; в качестве породообразующего минерала входит в состав многих горных пород.

К кварцевым минералам относятся: горный хрусталь (прозрачные, бесцветные кристаллы), дымчатый кварц (кристаллы окрашены в желтый, бурый цвет), морион (кристаллы черного цвета), аметист (фиолетового цвета), цитрин (золотисто-желтого цвета), о н и к с, а г а т, х а л ц е д о н, к р е м е н ь, я ш м а, а в а н т ю р и н (желтоватый с мельчайшими включениями слюды), т и г р о в ы й г л а з (с шелковистым отливом), п р а з е м (зеленого цвета) и др. К. имеет разнообразное применение. Из плавленого горного хрусталя делают стеклянную хим. посуду, выдерживающую резкие изменения т-ры, изготовляют особое стекло, пропускающее ультрафиолетовые лучи, делают тонкие нити, из к-рых изготовляется огнеупорная ткань. Пластинка, вырезанная из кристалла горного хрусталя, перпендикулярно к его оси X, наз. электрической осью, обладает свойством пьезоэлектричества и применяется в радиотехнике (как стабилизаторы радиоволн, резонаторы и др.). Бесцветные кристаллы горного хрусталя употребляются для изготовления оптических приборов. В точной механике из нек-рых содержащих К. минералов (особенно агата) изготовляются подпятники, опорные призмы, часовые камни, валики и др. Кварцевый песок применяется в пр-ве стекла и фарфора, динаса и силикатного кирпича, идет на изготовление абразивных материалов. Месторождения горного хрусталя и аметиста известны на Урале, Кавказе и в Сибири.

КВАРЦЕВАЯ ЛАМПА — ртутная лампа дугового разряда, происходящего в кварцевом баллоне. К. л. служит интенсивным источником ультрафиолетовых лучей, применяется в медицинских целях, а также при проведении люминесцентного анализа.

Для зажигания К. л. с электродами из жидкой ртути она д. б. наклонена, чтобы произошло короткое замыкание жидких электродов. К. л. ртутные подразделяются на лампы низкого давления, высокого давления и сверхвысокого давления; в зависимости от давления несколько изменяется спектр излучения лампы.

КВАРЦЕВАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ — поддержание постоянства частоты лампового генератора с самовозбуждением путем включения в его схему пластинки из кварца (см. *Пьезоэлектрический эффект*).

Включение кварца в схемы производится различными способами, зависящими от требований по стабильности частоты (длины волны), параметров ламп, условий эксплуатации и пр. При К. с. достигается весьма высокое постоянство частоты колебаний. Ламповый генератор, стабилизированный кварцем, часто называют кварцевым стабилизатором — р е з о н а т о р о м.

КВАРЦЕВОЕ СТЕКЛО — стекло высокой термической устойчивости (почти чистый кремнезем). Изделия из К. с. можно сильно нагревать и мгновенно охлаждать в холодной воде без ущерба для изделия. Высокая термическая устойчивость К. с. объясняется тем, что его коэф. объемного расширения очень мал — в 25 раз меньше, чем у обычного стекла.

КВАРЦЕВЫЕ ЧАСЫ — прибор, применяемый в обсерваториях и в бюро службы времени для получения точного времени.

В этом приборе для получения промежутков времени равной длительности вместо колебаний маятника используются колебания пластинки пьезокварца при приложении к ней высокочастотного электрического напряжения. Так как пьезокварц совершает колебания с высокой частотой, то более длительные промежутки времени получают путем деления основной частоты.

КВАРЦЕВЫЙ РЕЗОНАТОР — см. *Кварцевая стабилизация*.

КВАРЦИТ — метаморфическая очень прочная и плотная, трудно обрабатываемая горная порода, образовавшаяся из чистого кварцевого песчаника. В строительном деле К. применяются для особо ответственных конструкций, напр. для изготовления камней под опоры мостовых ферм, для наружной облицовки кладки устоев мостов и т. п. Огнеупорный и кислотоупорный материал. Применяется для изготовления динасового кирпича.

КВАСЦОВОЕ ДУБЛЕНИЕ — см. *Дубление*.

КВАСЦЫ — двойные соли серной кислоты, одновалентного и трехвалентного металлов, содержащие до 50% кристаллизационной воды, напр. к а л и е в о-а л ю м и н и е в ы е К. $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Хорошо растворяются в воде. Применяются в красильной пром-сти как протрава, для дубления кожи, для проклеивания бумаги, в качестве коагулянта для очистки воды, в медицине и т. д.

КВЕБРАХО— **1.** Название нескольких видов деревьев Южной Америки. Древесина мясо-красного цвета, со временем темнеющая, чрезвычайно твердая, тяжелая (объемный вес 1,2—1,4), прочная, содержащая много дубильных веществ (до 24%); употребляется на выделку красок, на разные изделия и мелкие ценные поделки. Изделия из К. не повреждаются вредителями-насекомыми (термитами, древоточцами).

2. Дубильный экстракт, получаемый из древесины К., содержащий до 28% дубильных веществ.

КВЕРШЛАГ — горизонтальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и пройденная вкрест простирания пород. К. придается небольшой уклон для обеспечения стока воды по водоотливным канавам к шахтному стволу. При разработке месторождений К. служит для откатки грузов, передвижения людей, вентиляции и др. Крутопадающие и наклонные залежи обычно вскрываются этажными К.

КЕГЛЬ — расстояние между передней и задней гранями *литеры* (размер литер по вертикальной оси очка), определяемое в типографских *пунктах*.

КЕДР СИБИРСКИЙ — дерево, растущее на С.-В. Европейской части СССР и в Сибири. Древесина желтоватая с красноватым ядром, равномерного строения, мягкая, легкая (объемный вес 0,44), прочная, легко рас-

калывается. Идет как строевой и поделочный материал. Семя съедобное и носит название кедрового ореха.

КЕК (в гидрометаллургии и обогатительных процессах) — твердые остатки, получаемые при фильтрации пульпы. В среднем в К. остается 15—25% влаги.

КЕЛЬМА — см. *Каменные работы.*

КЕМБРИК — тонкая хлопчатобумажная или льняная ткань, пропитанная олифой особого состава; применяется в электропромышленности как электроизоляционный материал.

КЕНАФ — однолетнее травянистое растение, из стеблей к-рого добывается волокно.

По технологическим свойствам волокно К. близко к волокнам джута и используется как мешковина в сахарной, цементной и хлопчатобумажной пром-сти. Стебель К. содержит до 24% волокна, а семена — до 20% масла. Костра служит сырьем для получения высококачественного строительного материала.

К.— растение субтропическое. Культура его освоена в СССР и получает широкое развитие.

КЕНДЫРЬ — многолетнее волокнистое растение, доставляющее ценное шелковистое, тонкое прядильное волокно. По крепости волокно К. не уступает льну и пеньке. Качество волокна на ветвях значительно ниже, чем на основном стебле. Млечный сок К. ядовит.

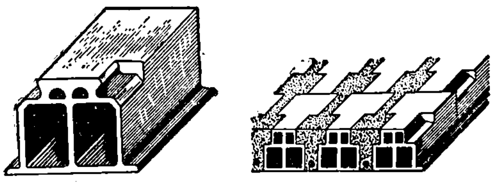
В СССР ведется большая работа по культуре этого растения. Основными районами произрастания К. являются Средняя Азия, а также дельты рек Волги, Урала, поймы Днепра и Кубани.

КЕНОТРОН — *электронная лампа* с двумя электродами (*диод*), работающая в качестве выпрямителя переменного тока в постоянный. Выпрямительное действие К. основано на том, что электроны в нем могут двигаться только от накаленного катода к аноду. При подведении к нему переменного тока он будет пропускать его лишь в течение одного полупериода, когда на анод будет подано положительное по отношению к катоду напряжение. В результате через К. и через нагрузку, включаемую в его анодную цепь последовательно, будет протекать ток только в одном направлении от анода к катоду.

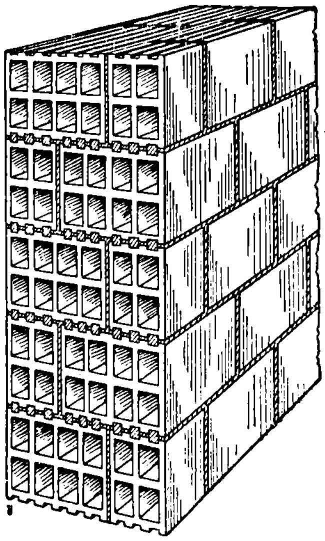
КЕРАМЗИТ — пористый материал ячеистого строения, получающийся из глины при вспучивании ее благодаря специальному режиму обжига. К.— огнестойкий, водостойкий материал, не вызывающий коррозии арматуры в железобетоне. Объемный вес К. 300—1000 *кг/м*³. Предел прочности при сжатии керамзитового щебня 25—200 *кг/см*². К. изготовляется в виде щебня или гравия и применяется как легкий и прочный заполнитель для легких бетонов.

КЕРАМИЧЕСКАЯ КРАСКА — смесь металлов, их окислов, силикатов, боратов и алюминатов, дающая при высоких т-рах окрашенные соединения на поверхности керамических изделий, под *глазурью* или на ней.

КЕРАМИЧЕСКИЕ БЛОКИ — пустотелые материалы для стен, изготовляемые из пластичных глин с отощающими добавками (песок, шамот, опилки) в виде параллелепипеда или более сложных фигур. Объемный вес кладки из К. б. ~1200 *кг/м*³. К. б. применяются для кладки стен малоэтажных зданий или верхних этажей, заполнения каркасов в стенах многоэтажных зданий, а также для внутренних перегородок. На фиг. 1 представлены керамические блоки для керамико-железобетонных перекрытий, на фиг. 2— кладка стен с применением К. б.



Фиг. 1. Керамико-железобетонное перекрытие.



Фиг. 2. Стена из керамических блоков.

КЕРАМИЧЕСКИЕ РЕЗЦЫ — керамические пластинки для резцов — минералокерамический синтетический металлорежущий камень, отличающийся сверхвысокой механической прочностью, высокой твердостью и красностойкостью, превосходящей твердость и красностойкость металлокерамических твердых сплавов.

Технология металлорежущей минералокерамики, названной м и к р о л и т о м, разработана впервые под руководством проф. И. И. Китайгородского в Московском ордена Ленина химико-технологическом институте имени Д. И. Менделеева. Прочность микролита на изгиб составляет 5000 *кг/см*², на сжатие — до 50 000 *кг/см*², красностойкость его 1200° (для твердых сплавов она составляет 900°), твердость его по Роквеллу (шкала «А») достигает 92—93. Керамические микролитовые пластинки для резцов успешно внедряются в металлообрабатывающей пром-сти. Пр-во их налажено в промышленном масштабе.

КЕРАМИЧЕСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ - строительные материалы, получаемые из глин и близких к ним видов сырья посредством формовки и последующего обжига. К. с. м., имеющие водопоглощение меньше 5%, относятся к группе п л о т н ы х и больше 5% — к группе п о р и с т ы х. К плотным К. с. м. принадлежат: кирпич дорожный, плитки для полов, фасадная облицовочная керамика, канализационные трубы и фасонные части к ним. К пористым К. с. м. относятся: кирпич глиняный обыкновенный, а также повышенной пористости, пустотелый и дырчатый, фасонный, облицовочный и лицевой, *керамические блоки, черепица* для крыш, изразцы печные, трубы дренажные.

КЕРАМИЧЕСКИЕ ТРУБЫ — канализационные трубы, изготовленные из пластичных глин с добавкой отощателей, с раструбом на одном конце для соединения труб между собой. Формовка К. т. производится на специальных прессах, обжиг — обычно в печах периодического действия. Поверхность К. т. покрывается глазурью (тонкий стекловидный слой). Кроме труб, изготовляются также керамические соединительные детали к ним: тройники, отводы, переходы, муфты и пробки.

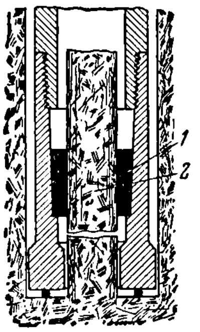
КЕРМЕК — полукустарник степей Узбекистана и Закавказья из семейства свинчатковых. Ценное техническое растение. Содержит в корнях и корневищах высокий процент (18—20%) дубильных веществ. Из К. вырабатывают также краски.

КЕРН — цилиндрический столбик породы, остающийся внутри колонковой трубы при вращательном способе *бурения скважин*. Керн является основой для составления геологических разрезов. Если скважина пересекает полезное ископаемое, то К. служит пробой для определения состава и свойств ископаемого. Из скважины К. извлекается посредством *кернорвателя*.

КЕРНЕР — слесарный инструмент в виде заостренного стержня из закаленной стали (фиг.), служащий

для наметки (накернивания) точек—кернов—на деталях при разметке их путем нанесения по К. ударов молотком.

КЕРНОРВАТЕЛЬ — приспособление для извлечения из буровой скважины столбика породы — *керна*, получаемого внутри бурового снаряда при колонковом *бурении скважин*. Чаще всего К. представляет собой пустотелый цилиндр (фиг.) с конусообразной (уширение кверху) внутренней поверхностью. Внутри этого конуса свободно перемещается пружинящее кольцо *1*. При подъеме бурового инструмента кольцо опускается и, сжимаясь в нижней, более узкой части конуса, захватывает керн *2* и отрывает его от забоя скважины.



КЕРОНАФТ — антисептическое средство — раствор нафталина в керосине, предохраняющее шкуру животных пресно-сухого консервирования от моли и кожееда.

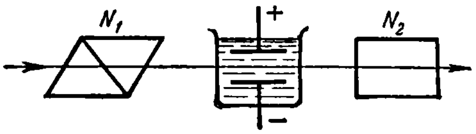
КЕРОСИН — нефтяной продукт, уд. в. 0,82, светло-желтого цвета со специфическим запахом; т-ра воспламенения К. 28°. Выкипает в основной массе в интервале 200—315°. Получаемый при крекинг-процессе К. наз. к р е к и н г - к е р о с и н о м. К. применяется в качестве тракторного топлива для тракторов ХТЗ и СТЗ. Основными требованиями, предъявляемыми к тракторному К., являются его малая детонационная способность (*октановое число* около 40) и наличие не менее 80% погонов, выкипающих до 270° (конец кипения не выше 315°). Осветительный К. получается прямой перегонкой нефти. Начало кипения 220°. До 270° выкипает 50—70%.

П и р о н а ф т - к е р о с и н, предназначаемый для горения в лампах «Молния», в помещениях с высокой т-рой, а также для маяков, отличается высокой т-рой воспламенения (100°). М е т е о р - к е р о с и н — высококачественный осветительный К., уд. в. 0,806. Применяется для различных технических целей.

КЕРОСИНОРЕЗ — прибор для *газовой резки* металлов с применением для подогрева паров керосина. См. *Бензорез*.

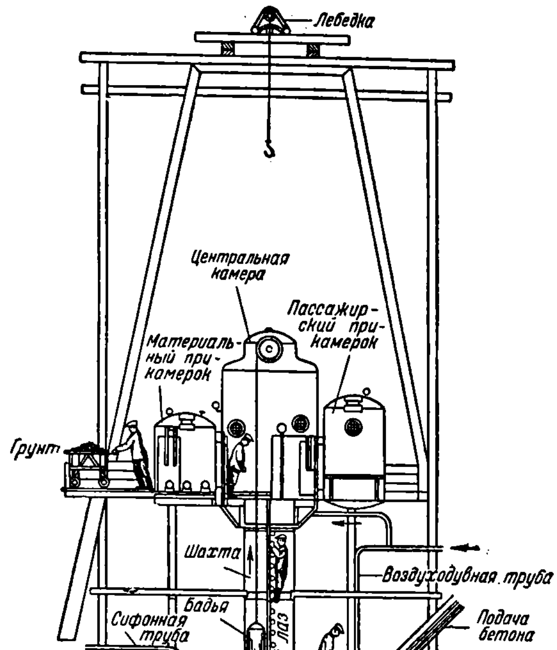
КЕРРА ЭФФЕКТ (электрооптический)—*двойное лучепреломление* в веществе, помещенном в электрическом поле. К. э. наблюдается с помощью т. н. ячейки Керра (фиг.). Ячейка Керра представляет собой сосуд с жидкостью, в к-рую введены пластины плоского конденсатора. Все это помещается между скрещенными *николями* N_1 и N_2. При заряжении конденсатора свет начинает проходить через николи. Наибольший эффект получается в нитробензоле.

Малое значение промежутка времени ($\sim 10^{-9}$ сек.), в течение к-рого устанавливается или пропадает двойное лучепреломление в электрическом поле, позволяет использовать ячейку Керра в качестве б е з и н е р ц и о н н о г о з а т в о р а, что находит применение



для различных технических целей, в телевизорах, в звуковых кино.

КЕССОН —1. Конструкция для возведения подводного фундамента, обеспечивающая при помощи сжатого воздуха выемку грунта насухо. К. состоит из

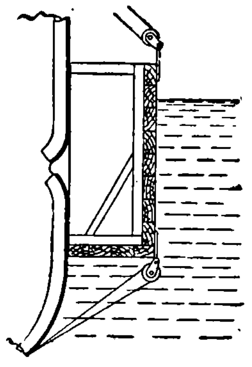


Фиг. 1.

р а б о ч е й к а м е р ы, ш а х т ы, ц е н т р а л ь н о й к а м е р ы и ш л ю з о в или прикамерков (фиг. 1). Рабочая камера, выполняемая из металла, железобетона или дерева, представляет открытую снизу конструкцию, соответствующую очертанию фундамента в плане. Нижняя часть ее, имеющая острые края, наз. н о ж о м, при помощи к-рого К. врезается в грунт. В потолке камеры имеется отверстие, соединяющее ее с шахтой, предназначаемой для пере-

мещения вниз материалов, вверх — грунта, а также для опускания и подъема рабочих-кессонщиков. Для сообщения с К. извне верхняя часть шахты заканчивается центральной камерой, к к-рой присоединены материальный и пассажирский прикамерки или шлюзы. Последние во избежание выпуска из К. сжатого воздуха, к-рый непрерывно подается под давлением в целях вытеснения из него воды, оборудуется герметически закрывающимися дверями.

Различают два основных типа К.— погружаемые и съемные. Погружаемые применяются при глубоком заложении фундаментов и опускаются под действием веса кладки, к-рая ведется на потолке К. По достижении таким К. проектной отметки кладкой заполняется также и рабочая камера. Съемные К. применяются обычно при значительной глубине воды и небольшом слое прорезаемого ими грунта. После того как грунт в таком К. вынут до проектной отметки, внутри рабочей камеры начинается кладка фундамента, к-рая ведется по мере подъема К. К. применяются при работе на глубинах до 35÷40 *м*, причем давление воздуха в К. достигает 3,5÷4 *ати*. В связи с этим работа в К., особенно на больших глубинах, тяжела и условия ее регулируются особыми правилами. В настоящее время в СССР при опускании К. широко применяется механизация, значительно облегчающая труд рабочих и исключающая необходимость пребывания их под большим давлением.



Фиг. 2.

2. Приспособление в виде открытого сверху и сбоку ящика (фиг. 2) для ремонта или осмотра подводной части судна. К., частично погруженный в воду, вплотную подводят открытой боковой стороной к поврежденному борту судна и выкачивают из К. воду. Гидростатическим давлением К. прижимается к борту судна, так что в К. могут войти люди для выполнения необходимых работ.

3. Потолочное углубление, образованное пересечением перекрещивающихся ребер плоского или криволинейного (купольного или сводчатого) перекрытия. Кессонирование (ячеистое строение) потолков производится с целью конструктивного и зрительного облегчения глухой поверхности.

КЕССОННАЯ ПРОХОДКА СТВОЛОВ ШАХТ — см. *Проходка стволов шахт специальными способами.*

КЕТЕНЫ — органические соединения, содержащие группировку >C=CO, получаемые, напр., действием цинка на галоидопроизводные кислот. Как непредельные соединения К. способны к реакциям присоединения.

КЕТОКИСЛОТЫ (кетонокислоты) — соединения, содержащие карбоксильную и карбонильную группы (пировиноградная кислота $CH_3COCOOH$; ацетоуксусная кислота CH_3COCH_2COOH). К. обладают свойствами кислот и вступают в реакции, свойственные *кетонам.*

КЕТОНИМИНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — группа красителей, характеризующихся присутствием кетонимидной группировки, являющейся хромофором: >C=NH. Главным представителем К. к. является аурамин. Аурамин дает по шерсти и шелку желтую выкраску. Вследствие нестойкости выше 70° он не пригоден для печати. Применяется как краска для бумажной массы, спичечной соломки и игрушек.

КЕТОНЫ — класс органических соединений, имеющих в своем составе *карбонил* >C=O. Общая формула кетонов RCOR′ (R и R′ — углеводородные *радикалы*), напр. *ацетон* CH_3 — CO — CH_3, метилэтилкетон CH_3 — CO — C_2H_5 и т. д. К. хорошо растворяются в спирте и эфире; подобно *альдегидам* К. присоединяют водород, синильную кислоту, бисульфиты щелочных металлов и др. При действии PCl_5 дают дигалоидопроизводные типа $RCCl_2R'$; с гидразином дают гидразоны. При действии сильных окислителей К. дают согласно правилу Попова кислоты с меньшим числом атомов С, чем в исходном К. Получаются К. окислением вторичных спиртов, нагреванием кальциевых солей органических кислот.

КИАНИТ (дистен) — минерал Al_2SiO_5. Наблюдается в виде длинных плоских кристаллов. Находится в кристаллических сланцах. Цвет синий, зеленоватый, белый; блеск стеклянный; твердость в различных направлениях неодинакова и колеблется от 4,5 до 7; уд. в. 3,56 —3,68. Применяется для изготовления высококачественного фарфора.

КИЗЕРИТ — минерал состава $MgSO_4 \cdot H_2O$, сульфат магния; уд. в. 2,6; твердость 3. Встречается среди отложений каменной соли. Употребляется для получения солей магния.

КИЗИЛ (дерен) — кустарник или дерево до 6 *м* высотой; растет на Кавказе и в Крыму. Древесина тяжелая, объемный вес 0,97, твердая, очень крепкая. Применяется для токарных работ, ручек к кувалдам, молоткам и т. д. Листья применяются как дубитель.

КИЛЕВАНИЕ — наклонение судна на сторону для осмотра, очистки или ремонта подводной части корпуса.

КИЛЕКТОР — судно с мощным подъемным краном, служащее для расчистки фарватера от коряг, подъема якорей и др. портовых работ.

КИЛО — приставка к названиям единиц измерений, обозначающая увеличение в 1000 раз. Применяется как сокращенное обозначение килограмма (единицы веса).

КИЛОВАТТ — единица электрической мощности, равная 1000 *вт*. Международное сокращенное обозначение — kW, русским шрифтом — *квт*.

КИЛОВОЛЬТ — единица, равная 1000 *в*; применяется для измерения больших напряжений (напр., в линиях передачи высокого напряжения Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций напряжение 400 *кв*). Международное сокращенное обозначение — kV, русским шрифтом — *кв*.

КИЛОГРАММ — единица измерения массы в метрической системе мер. Обозначение—*кг*. Генеральная конференция мер и весов в 1889 признала международным прототипом К., хранящийся в Международном бюро мер и весов. В СССР имеются 2 копии К.: прототипы №12 и №26. Масса прототипа №12 равна 1 *кг* +0,668 *мг*± ±0,002 *мг*; масса прототипа №26 равна 1 *кг* —0,032 *мг*± ±0,002 *мг*. Прототип №12 изготовлен из платиноиридиевого сплава (10% иридия) в форме цилиндра, высота к-рого равна диаметру.

С большой точностью К. равен массе 1 $дм^3$ химически чистой воды при 4° С.

От К. как единицы массы необходимо отличать К. как единицу силы, т. е. такую силу, которая массе 1 *кг* сообщает ускорение, равное 9,80665 $м/сек^2$.

В отличие от килограмм-массы при необходимости килограмм-силу обозначают *кГ*.

КИЛОГРАММ-МЕТР — техническая единица работы, равная работе 1 *кг* силы при перемещении тела на

1 *м* в направлении действия силы. К. равен работе, совершаемой при подъеме массы в 1 *кг* на высоту 1 *м*; работа в 1 *кгм*≈9,80 *дж*.

КИЛОГРАММ-МОЛЕКУЛА — см. *Моль*.

КИЛОДЖОУЛЬ — единица энергии в абсолютной системе MTS, равная 1000 *джоулей* или 10^{10} *эргов*. Международное сокращенное обозначение kJ, русским шрифтом — *кдж*.

КИЛОКАЛОРИЯ — см. *Калория*.

КИЛОМЕТР — мера длины; 1 *км*=1000 *м*=10^5 *см*. Обозначение — *км*.

КИЛОНОМЕР — условная величина для сравнения производительности прядильных машин при выработке пряжи различных номеров. Представляет собой произведение производительности веретена или прядильной машины в килограммах на номер пряжи.

КИЛЬ — 1. Основная продольная часть *судового набора*; у речных деревянных судов К. наз. лыжной доской.

2. Часть хвостового оперения *самолета*.

КИЛЬВАТЕР — след на воде, остающийся позади судна во время его хода. Строй К.— построение боевых кораблей в одну продольную линию.

КИЛЬСОН — внутренняя продольная балка *судового набора*.

КИНГСТОН — запорное приспособление в подводной части судна для сообщения помещений корпуса с забортной водой.

КИНЕМАТИКА — см. *Механика*.

КИНЕМАТИКА МЕХАНИЗМОВ — раздел *теории механизмов*, к-рый изучает движение звеньев механизма, отвлекаясь от вызывающих его причин. Основные задачи К. м.— определение положений звеньев механизма; определение траекторий отдельных точек механизма; определение угловых скоростей и ускорений звеньев и линейных скоростей и ускорений отдельных точек механизма. Для решения каждой из этих задач д. б. заданы основные размеры, определяющие кинематическую схему механизма и закон движения ведущих звеньев, т. е. зависимости их перемещений от времени. Решение задач К. м. производится графическими и аналитическими методами. Графические методы К. м. являются наиболее простыми и наглядными, но точность их ограничена.

Аналитические методы позволяют определять искомые величины с любой заданной точностью, и потому они находят в последнее время широкое применение.

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ПАРА — подвижное соединение двух тел, обеспечивающее определенное движение одного тела относительно другого. Каждое из двух тел, входящих в К. п., наз. звеном. Поверхность, линия или точка звена, приходящая в соприкосновение с др. звеном, наз. элементом К. п. В простых К. п. соприкосновение происходит по двум каким-либо элементам, а в сложных К. п.— по нескольким элементам. Простые К. п. делятся в свою очередь на низшие и высшие. В низших К. п. соприкосновение происходит по поверхностям, а в высших — по линиям или в точках. Наконец, К. п. делятся на плоские и пространственные.

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ — связанная система звеньев, соединенных в *кинематические пары*. К. ц. наз. простой, если каждое ее звено входит не больше чем в две кинематические пары, и сложной, если хотя бы одно ее звено входит более чем в две кинематические пары. К. ц. наз. незамкнутой, если в ней имеются звенья, входящие только в одну кинематическую пару, и замкнутой, если каждое ее звено входит в две кинематические пары. К. ц., все звенья к-рой имеют плоско-параллельное движение относительно общей плоскости, наз. плоской. См. *Механизм*.

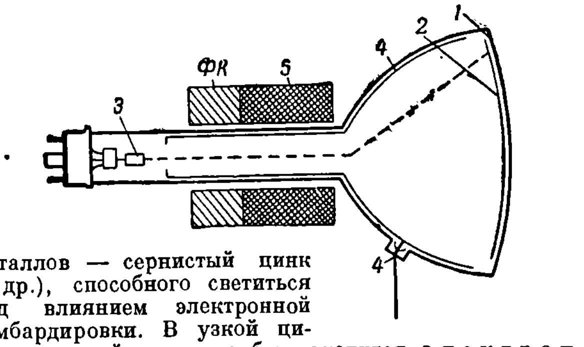
КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ДИАГРАММЫ — специальные построения (графики), имеющие большое применение в прикладной механике, с помощью к-рых можно: 1) наглядно представить изменение с течением времени проходимого точкой расстояния, ее скорость и ускорение; 2) графически найти для любого момента времени скорость точки и ее касательное *ускорение*, если известны проходимые точкой расстояния; 3) находить графическим способом скорость точки и проходимые ею расстояния, если для любого момента времени известно касательное ускорение точки.

КИНЕМАТОГРАФИЯ — область искусства, науки и техники, отличительной особенностью к-рой является фиксация на кинопленке движущихся изображений с последующим их воспроизведением на экране для раскрытия художественной идеи, научного процесса или эксперимента.

В СССР за годы советской власти К. заняла видное место среди других отраслей народного хозяйства и культуры. К. является самым распространенным видом искусства, а также могучим орудием массовой агитации и пропаганды и универсальным учебно-методическим средством.

К. неразрывно связана с *кинотехникой*, без к-рой было бы невозможно ее существование и развитие. В СССР создана мощная кинопромышленность, включающая многочисленные киностудии, заводы по производству киноаппаратуры, фабрики кинопленки, кинокопировальные фабрики, изготовляющие копии кинокартин, и существует все расширяющаяся сеть кинотеатров.

КИНЕСКОП — *электронно-лучевая трубка* для приема телевизионных изображений (см. *Телевидение*). К. выполняется в виде колбы, откачанной до высокого вакуума. Схема К. представлена на фиг. На дне *1* конусной части трубки помещается экран *2* из люминесцирующего материала (обычно окиси щелочноземельных



металлов — сернистый цинк и др.), способного светиться под влиянием электронной бомбардировки. В узкой цилиндрической части колбы находится электронный прожектор *3*, создающий электронный луч. В К. с наиболее часто применяемой магнитной фокусировкой электронный прожектор состоит из катода и управляющего электрода. Анод наносится в виде графитового покрытия *4* на внутреннюю поверхность колбы. Электронный луч перемещается по экрану при помощи отклоняющих катушек *5*.

Для сжатия электронного луча, так чтобы на экране образовалась светящаяся точка, в трубках с магнитной фокусировкой используют специальную катушку *ФК*, через к-рую пропускают электрический ток.

В зависимости от потенциала приходящих на управляющий электрод сигналов изображения меняется к-во электронов в луче и связанная с этим яркость отдельных точек экрана, из к-рых складывается телевизионное изображение.

По способу отклонения и фокусировки К. разделяются на магнитные и электростатические. В последних дополнительно имеются фокусирующие электроды и две пары отклоняющих пластин. Анодное напряжение в К.— от 3 до 12 *кв* в зависимости от диам. экрана. В СССР выпускается К. с диам. экрана 175, 230 и 300 *мм*, с белым свечением экрана и др.

КИНЕТИКА — см. *Механика*.

КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКАЯ — течение хим. реакции во времени. Основной закон К. х. выражает пропорциональность скорости реакции v произведению молярных концентраций C_1 и C_2 реагирующих веществ. Напр., $v=KC_1C_2$, где K — константа скорости. Если реагируют только одинаковые молекулы, реакция наз. мономолекулярной, если участвуют два разных типа,— бимолекулярной и т. д. Константа скорости зависит от т-ры, т. к. реакционноспособны только те молекулы, к-рые обладают избыточной энергией активации, а число таких молекул быстро возрастает с ростом т-ры. Энергия активации необходима для возбуждения молекулы, разрыхления связей между атомами. Она может приобретаться при столкновениях с др. молекулами, путем поглощения энергии излучения или движения электрона при неупругом ударе. К. х. связана с *катализом*.

КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ГАЗОВ — теория, к-рая выводит газовые законы из предположения, что силы взаимодействия между молекулами газа почти не проявляются, и поэтому молекулы движутся по прямым линиям с большими скоростями, зависящими от т-ры. По К. т. г. молекулы газа отождествляются с упругими шариками ничтожно малых размеров. При упругих соударениях друг с другом и со стенками сосуда, в к-ром заключен газ, они изменяют направление своих движений и величину скорости. Ударами молекул о стенки сосуда, в к-ром заключен газ, определяется его давление. Благодаря очень большому к-ву молекул можно говорить о нек-рой статистической средней скорости движения молекул, средней величине пробега частиц от соударения до соударения и среднем числе соударений в единицу времени. Теоретические подсчеты газовых величин, сделанные на основании указанных предположений, хорошо подтверждаются опытом.

К. т. г. позволяет объяснить т. н. явления переноса— *диффузию*, внутреннее трение и *теплопроводность*, и вывести выражения для соответствующих коэффициентов. Одним из основных допущений К. т. г. является предположение о том, что т-ра газа определяется кинетической энергией движения его молекул. Законы, выводимые в К. т. г., к реальным газам применимы лишь приближенно, при условии, что давление и т-ра невелики.

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ — энергия движущегося тела, т. е. способность движущегося тела совершать работу. Если известны координаты материальной точки с массой m как функции времени, то энергия движения ее равна

$$T=\frac{mv^2}{2}=\frac{1}{2}m\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+\left(\frac{dy}{dt}\right)^2+\left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right],$$

где v — скорость движения точки. Если движение тела с массой M состоит из поступательного движения вместе с осью вращения со скоростью v и движения вращательного относительно оси вращения (проходящей через центр тяжести) с угловой скоростью ω, то К. э. равна

$$T=\frac{1}{2}Mv^2+\frac{1}{2}I\omega^2,$$

где I — момент инерции тела относительно оси вращения. К. э. в технической системе единиц измеряется в *кгм*, в системе CGS — в эргах (*г см² сек ⁻²*).

КИНЕТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ относительно точки или оси — сумма (соответственно — векторная или алгебраическая) моментов относительно той же точки или оси *количеств движения* всех материальных точек, составляющих механическую систему.

КИНЕТОСТАТИКА МЕХАНИЗМОВ — метод силового расчета механизмов, т. е. определения давлений (реакций), действующих на звенья механизма. Этот метод основывается на том, что отдельные звенья механизма и механизм в целом могут условно рассматриваться находящимися в равновесии, если ко всем внешним силам, реально действующим на звенья механизма, присоединить т. н. «силы инерции», равные по величине произведению масс звеньев на ускорения центров тяжестей и направленные противоположно указанным ускорениям. Для нахождения искомых реакций используются в этом случае обычные уравнения статики. Силовой расчет можно выполнить, однако, и др. методами, не прибегая к введению «сил инерции».

КИНОАППАРАТНАЯ — специальное помещение в кинотеатре, где расположена основная кинопроекционная аппаратура для демонстрации кинокартин и находится обслуживающий ее персонал.

КИНОАТЕЛЬЕ (кинопавильон) — специально оборудованное помещение, где производится съемка кинокартин. Обычно на киностудии (см. *Производство кинокартин*) имеется несколько К. Средняя площадь К. около 1000 *м²*.

КИНОВАРЬ — минерал, природная сернистая *ртуть* HgS с 86,2% Hg. Единственная руда на ртуть. Цвет красный, иногда со свинцово-серой побежалостью; блеск алмазный; строение кристаллическое; твердость 2—2,5; уд. в. 8,09—8,2.

В природе встречается в жилах среди осадочных пород — сланцев, песчаников и известняков в сопровождении *пирита*, антимонита, халькопирита, флюорита (см. *Плавиковый шпат*). К.—яркая красная краска, применяемая преимущественно в живописи.

КИНОКАДР — **1.** Отдельное зафиксированное на кинопленке изображение, занимающее площадь 16×22 и 7,5×10,4 *мм* соответственно для кинопленки шириной 35 и 16 *мм*. В 1 *м* кинопленки шириной 35 *мм* укладывается примерно 52 кадра, а в 1 *м* 16-*мм* кинопленки 131 кадр. См. *Кинопленка*.

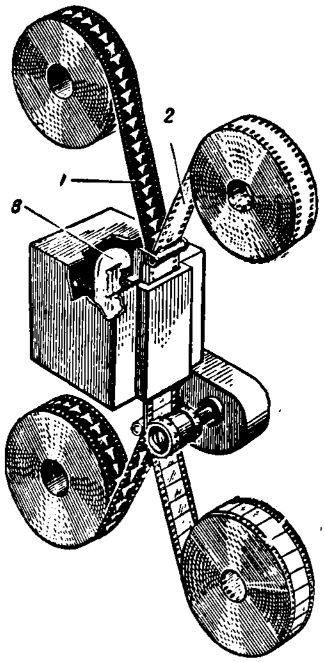
2. Сцена на кинопленке, заснятая за одну киносъемку и состоящая из ряда фотографий (кадров).

КИНОКОПИРОВАЛЬНЫЙ АППАРАТ — аппарат, служащий для копирования изображений с одной *кинопленки* на другую. Обычно К. а. производит копирование позитивной копии кинофильма с негатива.

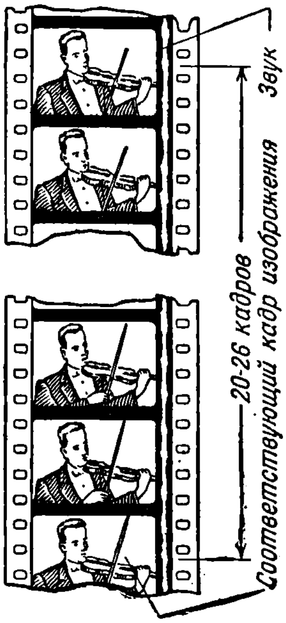
К. а. делятся на контактные, в к-рых обе кинопленки в момент копирования находятся в соприкосновении, и оптические, когда между негативом кинофильма и позитивной пленкой находится оптическая система. Последние типы К. а. применяются обычно, когда требуется изменение размеров *кинокадра*, напр. для копирования копий кинокартин на узкой пленке с негативов, заснятых на широкой кинопленке.

В печатающей части контактного К. а. (фиг. 1) негативная *1* и позитивная *2* кинопленки соприкасаются своими эмульсионными сторонами. Источник света *3* с помощью оптической системы создает равномерное

освещение негатива *1*, причем через участки с большой *оптической плотностью* проходит меньше света, чем через прозрачные части негативного изображения. Поэтому на позитивной кинопленке *2* после копирования и фотографической обработки возникает позитивное изображение с распределением светотеней, обратным негативному, т. е. соответствующее действительно имеющему место в заснятом объекте.

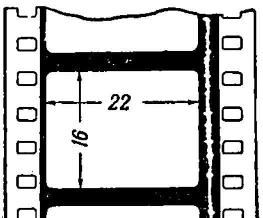


Фиг. 1.



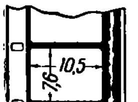
Фиг. 2.

Одновременно с печатью изображения на позитивную кинопленку производится печать *фонограммы*, причем т. к. изображение кинокадра проецируется в одной части *кинопроекционного аппарата*, а фонограмма воспроизводится в другой его части, то последняя печатается со сдвигом по отношению к соответствующему изображению на 20—26 кадров по длине кинопленки. На фиг. 2 изображен позитив звукового фильма.



КИНОПАВИЛЬОН — см. *Киноателье*.

КИНОПЛЕНКА — гибкая и длинная прозрачная лента из целлулоида («горючая кинопленка») или ацетилцеллюлозы и триацетата («негорючая кинопленка»), покрытая с одной стороны светочувствительным фотографическим слоем. К. имеет по краям отверстия, называемые п е р ф о р а ц и я м и, которые служат для ее передвижения и фиксации в киноаппаратуре.

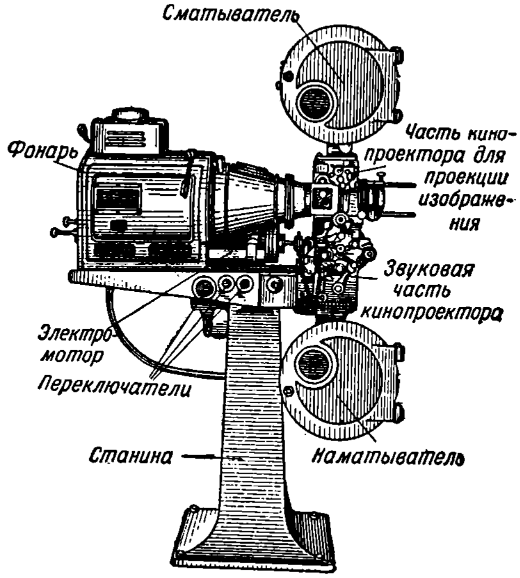


К. может быть: н е г а т и в н о й или п о з и т и в н о й; для фотографирования ч е р н о б е л ы х и ц в е т н ы х изображений; ш и р о к о й, шириной 35 *мм*, и у з к о й, имеющей меньшую ширину (преимущественно 16 *мм*). На фиг. отмечены границы площади, отводимой для изображения каждого кадра и *фонограммы*, на пленке шириной соответственно 35 и 16 *мм*.

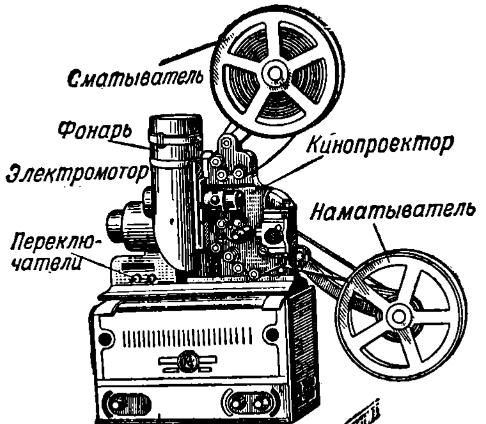
Широкая К. используется также в качестве негативного материала для фотоаппаратов; в этом случае площадь пленки, отводимая для одного фотоснимка, составляет 24×36 *мм*. К. имеет применение и для *диапозитивов*.

КИНОПРОЕКТОР — см. *Кинопроекционный аппарат*.

КИНОПРОЕКЦИОННЫЙ АППАРАТ (кинопроектор) — аппарат, служащий для проицирования изображения, заснятого на кинопленке, и воспроизведения записанного на ней звука. Кинопроекционные аппараты делятся на с т а ц и о н а р н ы е, постоянно установленные в отдельных *киноаппаратных* (фиг. 1), и п е р е д в и ж н ы е, могущие быть установлен-

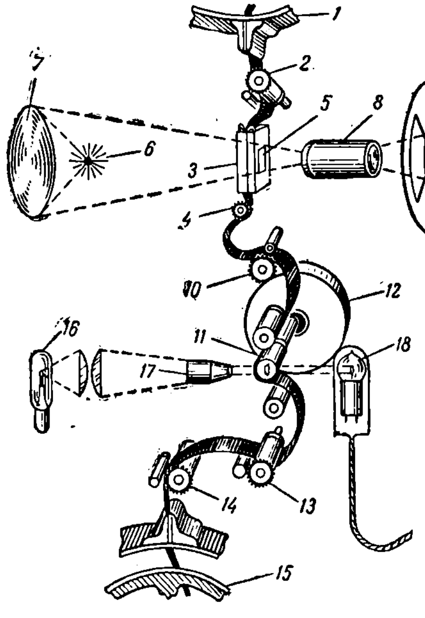


Фиг. 1. Стационарный кинопроектор для пленки шириной 35 *мм*.



Фиг. 2. Передвижной кинопроектор для пленки шириной 16 *мм*.

ными непосредственно в помещении, где производится демонстрация кинокартин (фиг. 2).



Фиг. 3. Устройство стационарного кинопроектора.

В зависимости от рода применяемой кинопленки К. а. делятся на широкопленочные, предназначенные для демонстрации фильмов на пленке шириной 35 *мм*, и узкопленочные (в СССР— обычно для пленки шириной 16 *мм*).

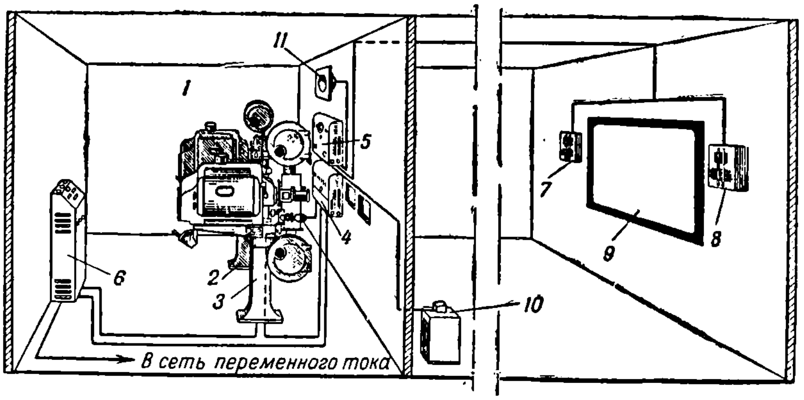
Устройство всех типов современных К. а. базируется на одинаковых принципах (фиг. 3).

Из коробки *1* фильм попадает на подающий зубчатый барабан *2* и с него — в фильмовый канал *3*. Зубчатый барабан *4* благодаря работе особого скачкового механизма прерывисто протаскивает фильм через канал *3* мимо проекционного окна *5* с частотой 24 кадра в секунду. С помощью светооптической системы, состоящей из источника света *6*, сферического зеркала *7* и объектива *8*, кадры фильма проецируются на экран. Чтобы протягивание фильма не было заметно для зрителей, имеется обтюратор (вращающаяся заслонка) *9*, перекрывающий в нужный момент пучок света, падающего на экран.

После барабана *4* начинается звуковая часть кинопроекционного аппарата, где пленка должна перемещаться равномерно, как и при записи звука. Пленка образует петлю, поступает на равномерно вращающийся зубчатый барабан *10*, огибает гладкий барабан *11*, снабженный особым маховиком *12* и затем с помощью зубчатых барабанов *13* и *14* подается для намотки на нижнюю катушку *15*. Фонограмма, записанная на пленке, «читается» с помощью узкого светового штриха, образованного лампой *16* и оптикой *17*; прошедший через фонограмму изменяющийся световой поток падает на фотоэлемент *18*, в к-ром возникают слабые токи, идущие к усилителю, а затем к громкоговорителям, расположенным в кинопроекционном зале.

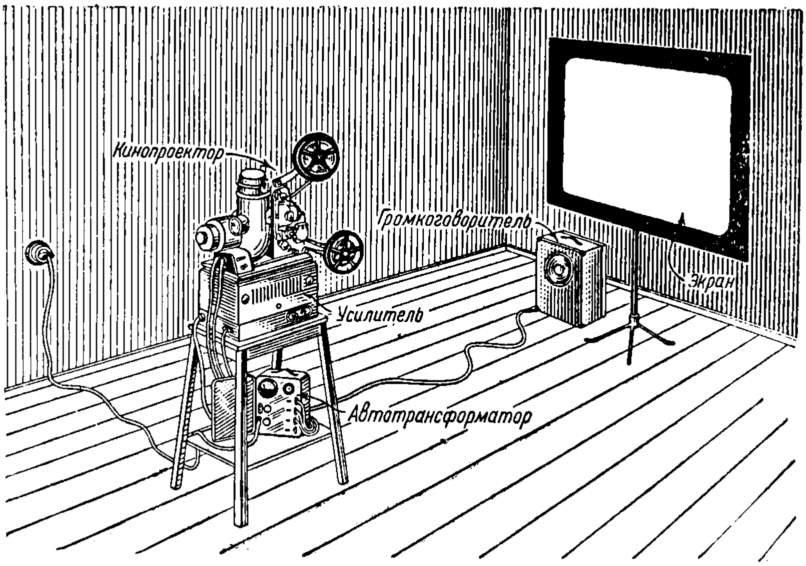
КИНОПРОЕКЦИЯ — процесс демонстрации кинокартины, заключающийся в проецировании заснятых на фильме изображений и воспроизведении звука с записанной на нем *фонограммы*. К. осуществляется с помощью *кинопроекционных аппаратов*.

Для К. в условиях кинотеатра (фиг. 1) киноаппаратная *1* должна иметь два кинопроекционных аппарата *2* и *3*, позволяющих обеспечить



Фиг. 1. Установка для кинопроекции в кинотеатре.

непрерывную демонстрацию кинофильма: когда первый кинопроекционный аппарат заканчивает демонстрацию



Фиг. 2. Передвижная установка для кинопроекции.

одной части (катушки) фильма, другой кинопроектор приступает к демонстрации следующей. Питание проек-

ционного источника света (дуговая лампа или лампа накаливания), усилителя *5*, «читающей» фонограмму лампы и электродвигателя кинопроектора осуществляется с помощью выпрямителя *4* и от специального электросилового устройства *6*, приключенного к сети переменного тока. Токи фотоэлемента подводятся к усилителю, откуда поступают в кинопроекционный зал в два громкоговорителя *7* и *8*, расположенных по обеим сторонам экрана *9*. От усилителя *5* в зал выведен регулятор громкости *10*, позволяющий регулировать уровень громкости звуковоспроизведения кинофильма, а в киноаппаратную — контрольный говоритель *11* для прослушивания киномехаником качества звучания.

Элементы передвижной кинопроекционной установки располагают непосредственно в зале, где происходит демонстрация фильма (фиг. 2).

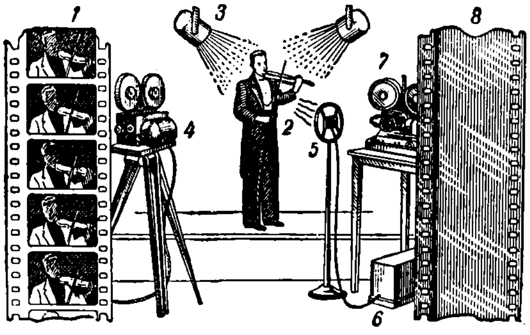
КИНОСТУДИЯ — см. *Производство кинокартин.*

КИНОСЪЕМКА — процесс последовательного фотографирования на кинопленку отдельных кадров, фиксирующих различные фазы движущихся объектов.

Для пр-ва кинокартин главнейшее значение имеет синхронная звуковая К., в процессе к-рой одновременно со съемкой изображения производится и *звукозапись.*

При синхронной звуковой К. (фиг.) фотографирование на кинопленку *1* объекта *2*, освещенного лампами *3*, производится *киносъемочным аппаратом 4*; звуковые колебания улавливаются микрофоном *5* и с помощью усилителя *6* и *звукозаписывающего аппарата 7* регистрируются на второй кинопленке *8* или на магнитной ленте.

Освещенный объект съемки отражает световые лучи, к-рые проходят через объектив киносъемочного аппарата и, падая на светочувствительный слой кинопленки, вызывают его почернение (обнаруживаемое после фотографической обработки). При этом светлые детали снимаемых объектов, отражающие больше света, чем



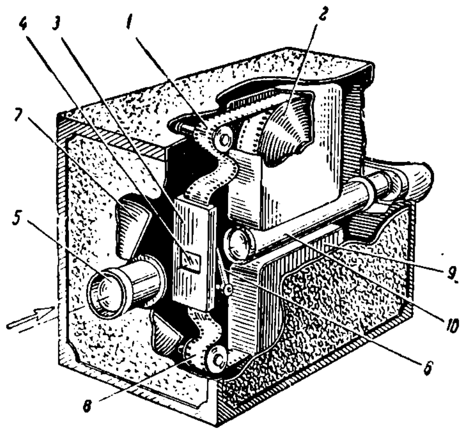
темные, запечатлеваются на кинопленке в виде темных участков так, что заснятое изображение будет негативным, с распределением светотени, противоположным наблюдаемому в натуре.

КИНОСЪЕМОЧНЫЙ АППАРАТ — аппарат, осуществляющий фотографирование на пленку при киносъемке.

К. а. делятся в зависимости от типа применяемой кинопленки на ш и р о к о п л е н о ч н ы е и у з к о п л е н о ч н ы е.

К. а., предназначенные для съемки с частотой 24 кадра в секунду, относятся к о б ы ч н ы м, для съемки с частотой до 500 и более кадров в секунду — к с к о р о с т н ы м и с в е р х с к о р о с т н ы м.

Устройство различных К. а. с прерывистым движением пленки базируется на едином принципе (фиг.). Кинопленка при помощи зубчатого барабана *1* сматывается из кассеты *2* и попадает в рамку *3*, в к-рой имеется экспозиционное окно *4* с помещенным против него киносъемочным объективом *5*. В экспозиционном



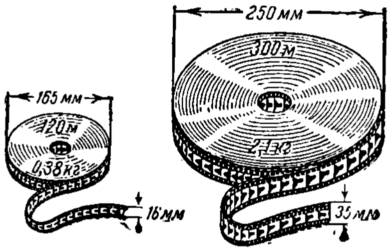
окне пленка продергивается при помощи специального скачкового механизма *6*, сообщающего ей прерывистое движение.

Особый диск — обтюратор *7* — закрывает экспозиционное окно *4* в момент перемещения кинопленки, предохраняя последнюю от попадания на нее света.

После выхода из экспозиционного окна кинопленка попадает на зубчатый барабан *8*, а затем в кассету *9*. Лупа *10* служит для наблюдения в процессе киносъемки изображения, образуемого на пленке объективом.

КИНОТЕХНИКА — система машин, аппаратов, приспособлений, а также методов их конструирования и использования для пр-ва и демонстрации кинокартин.

КИНОФИЛЬМ — кинокартина или позитивная копия кинокартины на *кинопленке.* Для удобства демонстрации К. изготовляется из нескольких частей (рулонов), каждая из к-рых обычно не превышает 300 *м*. Полнометражный К. на 35-*мм* пленке может иметь до 10 отдельных частей, короткометражный —



до 5. На фиг. для сравнения показана одна и та же часть К., изготовленного на кинопленке шириной в 16 и 35 *мм* с указанием размеров рулонов и их весов.

КИНОЭКРАН — поверхность, на к-рую проецируют кинокартину, демонстрируемую зрителям. У обычных К. соотношение ширины к высоте составляет 1,38 : 1. В настоящее время начинают применяться «широкие» экраны с соотношением сторон от 1,66 до 2,55, что обеспечивает приближение условий рассматривания киноизображений к имеющим место в жизни. Простейшие киноэкраны имеют диффузно-отражающую поверхность и изготовляются из полотна, покрытого белой клеевой краской или, что лучше, специальным составом с примесью сернокислого бария.

В кинотеатральных залах, имеющих небольшую ширину, более целесообразно применять направленно-рассеивающие экраны, имеющие отражающую поверхность, покрытую стеклянными шариками («жемчужные» экраны), слоем лака с алюминиевой пылью («металлизированные» экраны) или гофрированную металлизированную поверхность и обеспечивающие бо́льшую яркость, чем диффузно-отражающие экраны. Иногда применяют также «просветные» К., на к-рые проецируют кинокартину со стороны, противоположной расположению зрителей. Площадь К. обычно не превосходит 100 $м^2$. В последнее время в связи с развитием сверхбольших («широких») экранов площадь их доходит до 300 $м^2$; в этом случае применяется *стереофоническое воспроизведение звука* для приближения восприятий зрителя к действительности.

КИПАРИС — дерево высотой до 25 *м*, растущее в Крыму и на Кавказе. Древесина с волнистыми годичными слоями, красноватой заболонью и желто-коричневым ядром, плотная, со специфическим запахом; объемный вес 0,62. Идет для столярных и токарных изделий.

КИПЕЛКА — см. *Известь-кипелка*.

КИПЕНИЕ — испарение жидкости, нагретой до т-ры, при к-рой упругость паров над ее поверхностью равна внешнему давлению. При этом образование пара происходит не только на поверхности, но во всем объеме жидкости с бурным выделением пара. К. может происходить только при непрерывном сообщении жидкости тепла; т-ра жидкости во время К. остается постоянной до тех пор, пока вся жидкость не превратится в пар. Эта температура носит название температуры кипения. Величина ее зависит от давления над поверхностью жидкости. Для воды, напр., температура кипения зависит от давления следующим образом:

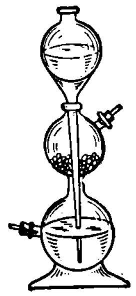
Давление в *ата* (*кг/см²*)	0,2	0,5	1,0	10	100	200
Т-ра кипения в °С	59,7	80,9	99,1	179	309,5	364,1

КИПОВАЯ ПЛАНКА (кип) — устройство на судах для уменьшения трения швартовов или *буксиров* о борта судов.

КИППА АППАРАТ — стеклянный прибор для лабораторного получения нек-рых газов (CO_2, H_2S, H_2), образующихся при взаимодействии твердых веществ с жидкими, чаще всего — растворами кислот, напр.:

$$CaCO_3 + 2HCl = CO_2 + H_2O + CaCl_2.$$

Принцип работы и устройство К. а. (фиг.) основаны на том, что при закрытии газоотводного крана в среднем шаре повышается давление образующегося газа: жидкость вытесняется из среднего шара, где происходит реакция, в верхний резервуар, вследствие чего реагенты разобщаются и автоматически выделение газа прекращается.



Аппарат Киппа.

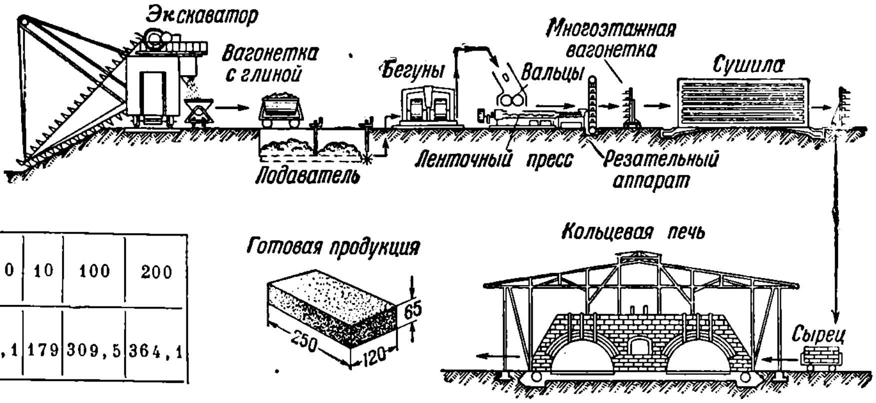
КИПРЕГЕЛЬ — геодезический инструмент, применяемый при мензульной съемке для *визирования* на точки местности сигналов, знаков. Состоит из линейки — *алидады* со зрительной трубой, укрепленной на колонке. В трубе К. устроено дальномерное приспособление в виде нитей. К. пользуются как *дальномером*. К горизонтальной оси вращения трубы прикреплен в е р т и к а л ь н ы й к р у г с градусными делениями, служащий для измерения углов наклонения линий визирования.

КИПЯЩАЯ СТАЛЬ — сталь, к-рая в отличие от спокойной и полностью раскисленной стали при застывании слитка в изложнице «кипит» — из нее выделяются пузырьки газов, гл. обр. окись углерода (CO). В слитке кипящей стали нет сосредоточенной усадочной раковины, а по всему слитку расположены пузыри, заваривающиеся при прокатке. Из кипящей стали изготовляются мягкие сорта листового металла, употребляемого для глубокой штамповки, котельных и судостроительных конструкций, а также торговые сорта стали.

КИРЗА — см. *Искусственная кожа*.

КИРКА — ручной горный инструмент, служащий для отбивания кусков породы от забоя. Рабочий приставляет острие К. к забою и ударяет по противоположному концу К. молотком. Кирковые работы в горном деле сохранились в настоящее время лишь при отборе полезного ископаемого в забоях для опробования.

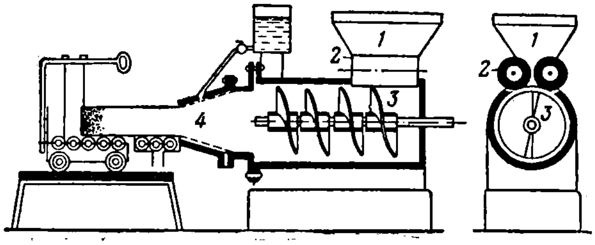
КИРПИЧ СТРОИТЕЛЬНЫЙ — широко применяемый в строительном деле искусственный каменный материал. Размеры К. с. 250×120×65 *мм*. В зависимости от исходного сырья К. с. подразделяется на следующие разновидности:



Фиг. 1.

1) Г л и н я н ы й о б ы к н о в е н н ы й (красный), изготовленный из глины с отощающими добавками или без них посредством формовки, сушки и обжига.

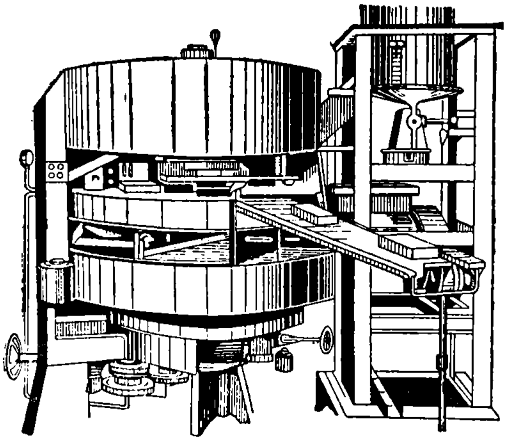
Основные этапы пр-ва глиняного К. с. по т. н. «мокрому» или «пластическому» способу (фиг. 1) следующие: а) разработка глины в карьере с помощью многоковшевого экскаватора и транспортировки ее на кирпичный завод; б) подготовка глины, заключающаяся в предварительном разрыхлении и перемешивании ее при помощи бегунов или вальцов с добавкой воды, нагреваемой паром, и отощающих примесей; в) формовка сырца с помощью ленточного пресса, из мундштука к-рого глиняная масса с высокой влажностью (от 17 до 35%) выходит в виде ленты и затем разрезается на автоматическом резательном аппарате (на фиг. 2 дана схема ленточного пресса, где 1 —



Фиг. 2.

загрузочная воронка, 2 — вальцы, разминающие глиняную массу, 3 — шнек, передвигающий глиняную массу, 4 — мундштук); г) сушка сырца в камерных или туннельных сушилах; д) обжиг при 900—950° в печах непрерывного действия — кольцевых или туннельных.

Кроме «мокрого» способа изготовления К. с. в СССР широко применяется «полусухое» прессование, при к-ром сырец прессуется из глиняной массы с влаж-



Фиг. 3.

ностью 8—10% на специальных прессах в стальных формах под давлением 120—150 *кг/см²*.

На фиг. 3 представлен такой пресс для прессования сырца. При полусухом способе время сушки, а также размеры сушил сокращаются, обжиг К. с. производится в кольцевых или туннельных печах при т-ре около 1000°. Этот способ обеспечивает большую точность размеров и правильность формы К. с.

В зависимости от предела прочности при сжатии К. с. делится на пять марок: 150, 125; 100; 75; 50. Объемный вес К. с., изготовленного по «пластическому» способу, в среднем 1700 *кг/м³*, изготовленного по полусухому способу — 1900 *кг/м³*.

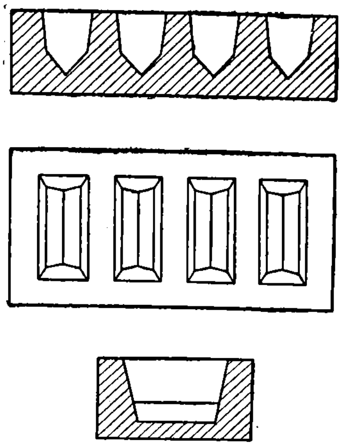
Водопоглощение К. с. должно быть не менее 8%. При испытании на морозостойкость насыщенный водой К. с. должен выдержать 15-кратное замораживание при —15° и ниже с последующим оттаиванием без признаков разрушения.

К. с. имеет широкое применение в строительстве, гл. обр. для кладки стен, печей и труб. Начинается применение кирпича для кладки крупных блоков, из которых монтируются стены зданий. Кирпичный щебень используется как заполнитель для бетона низших марок.

2) Легкий глиняный, трепельный или глино-трепельный К. с. с объемным весом менее 1400 *кг/м³*. Для кладки несущих стен применяется легкий К. с. с объемным весом 1000—1400 *кг/м³*, имеющий предел прочности при сжатии 50—100 *кг/см²*. Легкий К. с. с объемным весом 700—1000 *кг/м³* и пределом прочности при сжатии 35—50 *кг/см²* используется для кладки обычных стен как теплоизоляционный материал, а также для заполнения стен в каркасных зданиях. К. с. с объемным весом 500—700 *кг/м³* и низким пределом прочности (6—15 *кг/см²*) применяется для теплоизоляции котлов, труб и печей.

Легкий К. с. изготовляется крупнопористым, мелкопористым и пустотелым. Крупнопористый К. с. с объемным весом 1200—1400 *кг/м³* получается при добавке к глине древесных опилок или мелко нарезанного торфа, к-рые выгорают при обжиге и образуют поры в К. с. Мелкопористый К. с. с объемным весом менее 1200 *кг/м³* изготовляется из трепела или из смеси его с глиной. Пустотелый К. с. производится в виде прямоугольных параллелепипедов с прямоугольными или круглыми отверстиями или в виде керамических деталей различной формы (см. *Керамические блоки*).

Пустотелый К. с. со сквозными пустотами изготовляется на мундштучных прессах по пластическому способу. Пустотелый К. с. с несквозными пустотами (обычно пятистенный) получается на прессах по способу полусухого прессования. На фиг. 4 представлен пустотелый пятистенный кирпич с несквозными пустотами.



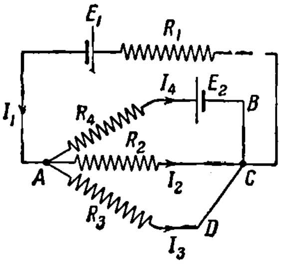
Фиг. 4.

Пустотелый К. с. применяется для несущих стен малоэтажных зданий, в верхних этажах для заполнения каркасов многоэтажных зданий.

3) Силикатный (известково-песчаный) К. с. формуется из смеси кварцевого песка с гашеной известью путем прессования под большим давлением (до 200 *ат*) с последующим отвердеванием под действием пара (при 175° и давлении 8 *ат*) в автоклавах. Силикатный К. с. имеет серый цвет, объемный вес 1700—1900 *кг/м³*. Водопоглощаемость силикатного К. с. должна быть не более 16% веса сухого К. с.

Силикатный К. с. широко применяется для несущих стен и столбов в гражданских и промышленных зданиях. Для кладки печей и труб силикатный К. с. не применяется, т. к. при т-ре больше 500° С прочность его снижается. Также не применяется для фундаментов и цоколей из-за невысокой водостойкости. Силикатный кирпич дешевле красного, почему он широко используется для кладки стен зданий.

КИРХГОФА ЗАКОНЫ — 1) В любой точке электрической цепи сумма токов, притекающих к этой точке, равна сумме токов, оттекающих от нее. Для точки A (фиг.) получается $I_1=I_2+I_3+I_4$.



2) Если выделить из цепи нек-рый замкнутый контур $ABCDA$ и, обходя его в каком-либо направлении, образовать алгебраическую сумму э. д. с., встречающихся по пути, и алгебраическую сумму падений напряжения на отдельных участках контура (причем падение напряжения считается положительным, если направление обхода совпадает с направлением тока, и отрицательным, если эти направления противоположны), то суммы эти равны друг другу: $\sum E=\sum IR$. Для выбранного контура (фиг.) получаем $E_2=I_4R_4-I_3R_3$; э. д. с. в выбранном контуре может и отсутствовать. Напр., для контура $ACDA$ имеем $I_2R_2-I_3R_3=0$. Пользование Кирхгофа законами во мн. случаях упрощает расчеты электрических цепей.

КИСЕЛЕВАНИЕ — операция кожевенного пр-ва, состоящая в обработке *голья* киселем — отваром муки или отрубей, с целью обеззоливания и *мягчения*. Продолжительность обработки 14—18 час. при т-ре 28—30°. К. применяется в кустарном пр-ве, гл. обр. при выработке ю ф т и. См. *Кожа для верха обуви.*

КИСЛОВКА — обработка тканей слабым раствором минеральных кислот. Применяется как предварительная операция перед отбелкой или после щелочной ванны в целях нейтрализации щелочи.

КИСЛОРОД (O) — хим. элемент VI группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 16, порядковый номер 8. Самый распространенный в природе элемент. Газ без цвета и запаха. Молекула газообразного К. состоит из двух атомов. При давлении 1 *ат* и т-ре 183° сжижается. Критическая т-ра — 118°; критическое давление около 50 *ат.* Вес 1 *м*³ газообразного К. при 0° и нормальном давлении равен 1,429 *кг.* Жидкий и твердый К. голубого цвета; уд. в. жидкого К. равен 1,13. Один *л* жидкого К. при испарении дает 830 *л* газообразного при 14° и давлении 1 *атм.* К. может существовать в нескольких аллотропических формах: в виде активного кислорода O, обыкновенного газообразного кислорода O_2 и озона O_3. К. энергично соединяется со многими хим. элементами, образуя окислы. Процессы тления, медленного окисления, горения и жизнедеятельности растений и животных связаны с участием К. К. имеет наибольшее применение для целей газовой сварки и резки (водородно- или ацетиленово-кислородное пламя). В хим. и металлургической промсти, напр. в доменном и ваграночном процессах, К. используется для интенсификации пр-ва. Часто для этой цели применяется обогащенный К. воздух. К. находит использование и при водолазных работах, подъемах на большую высоту и в медицине. В промышленном масштабе К. получается из воздуха путем его сжижения с последующим испарением. При этом происходит разделение воздуха на составные части — азот и К.

КИСЛОРОДНАЯ КОРРОЗИЯ — см. *Коррозия.*

КИСЛОРОДНАЯ РЕЗКА — см. *Газовая резка*

КИСЛОРОДНОЕ ЧИСЛО — характеристика высыхающих масел, выражающая привес высохшего окисленного масла в % к исходному весу.

КИСЛОРОДНО-ФЛЮСОВАЯ РЕЗКА — см. *Газовая резка.*

КИСЛОРОДНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЗКА — см. *Электрическая резка металлов.*

КИСЛОТНАЯ ОБРАБОТКА СКВАЖИН — обработка забоев нефтяных скважин кислотой, основанная на способности кислоты вступать в хим. реакцию с карбонатными породами — известняками и доломитами. Твердая порода растворяется и вместе с раствором удаляется из скважины. Этим достигаются расширение в призабойной зоне скважин поровых каналов и увеличение проницаемости породы, что облегчает движение нефти из пласта в скважину.

При К. о. с. применяется водный раствор соляной кислоты концентрацией 8—14% в к-ве от 0,4 до 2,0 *м*³ на каждый метр обрабатываемого интервала К. о. с. является основным способом увеличения производительности нефтяных скважин, эксплуатирующих нефтяные горизонты, сложенные из известняков и доломитов.

КИСЛОТНОЕ ЧИСЛО — число, показывающее, сколько *мг* KOH необходимо затратить для нейтрализации кислот в 1 *г* пробы анализируемого жира, смолы и т. п.

КИСЛОТНЫЕ БАШНИ — установки, применяемые для приготовления раствора $Ca(HSO_3)_2$, используемого для варки щепы по сульфитному способу (см. *Целлюлоза*). Они представляют собой деревянные или железобетонные сооружения слегка конической формы, высотой до 45 *м*, с внутренним нижним диаметром 3,2 *м* и верхним 2,6 *м*. К. б. заполняются известняком на высоту до 30 *м*, обильно орошаемым сверху водой. Полученная в серных или колчеданных печах газовая смесь с содержанием 8—16% SO_2 после охлаждения и очистки ее нагнетается в нижнюю часть К. б. и поднимается навстречу стекающей по камню воде. В результате получается сернистая кислота, к-рая, действуя на известняк, образует $Ca(HSO_3)_2$ и CO_2. Раствор $Ca(HSO_3)_2$, имеющий 3,8% SO_2 и около 1,1% CaO, собирается в сборнике, установленном под К. б.

КИСЛОТНЫЕ КРАСИТЕЛИ — различные классы красителей, характеризуемые наличием в молекуле одной или нескольких нитрогрупп — NO_2, сульфогрупп — SO_3H или карбоксильных групп — COOH; способны красить шерсть в кислых растворах. Важнейшими К. к. являются *азокрасители*, н и т р о к р а с и т е л и, сульфированные *основные красители*, кислые *антрахиноновые красители*. Наиболее прочную окраску дают кислые антрахиноновые и азокрасители. Применяются гл. обр. для окрашивания шерсти.

КИСЛОТОУПОРНАЯ СТАЛЬ — сталь, характеризующаяся высокой стойкостью против воздействия хим. реагентов. К. с. имеет низкое содержание углерода и подразделяется на сталь хромистую, хромоникелевую и хромомарганцевую. Соединяясь с хромом, углерод образует богатые хромом сложные карбиды, что приводит к обеднению хромом основной массы металла и, следовательно, к снижению стойкости против коррозии. Поэтому наиболее важно не общее содержание хрома в стали, а его содержание в твердом растворе.

Стойкость против коррозии определяется не только хим. составом, но и м и к р о с т р у к т у р о й. Наиболее стойкими являются структуры твердых растворов легирующих элементов в альфа- или гамма-железе,

КИСЛОТОУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (кислотоупоры) — кислотостойкие материалы, применяемые в пром-сти. К ним относятся керамика, нек-рые природные минералы, кислотоупорные бетоны и замазки, металлы и сплавы металлов, пластмассы и резина. Находят применение эмали, к-рыми покрывают поверхности металлов или керамиковых изделий, а также стекло, служащее гл. обр. для изготовления лабораторной посуды.

Керамика — обожженная глина, иногда с добавками (песок и др.). Применяется в форме труб, сосудов, кранов и т. п. Для изготовления керамических К. м. идут глины со значительным содержанием кремнезема и плавней, спекающиеся при т-ре обжига 1150—1250°. К числу весьма кислотостойких и одновременно высокоогнеупорных материалов относится фарфор.

Кислотоупорными природными минералами вулканического происхождения являются, напр., *андезит*, бештаунит, фельзит, *кварцит*. Они состоят, в основном, из кремнезема, имеют т-ру плавления 1500°.

Кислотоупорный бетон состоит из раздробленного андезита, замешанного на жидком (растворимом) стекле. Для ускорения затвердевания в массу добавляется кремнефтористый натрий Na_2SiF_6. По хим. стойкости андезитобетон мало уступает андезитовому камню. Кислотоупорные замазки служат для заполнения швов между камнями и плитками при кладке стен башен, футеровке различных аппаратов.

Для кислотоупорных изделий употребляются как чистые металлы, напр. свинец, никель, медь, алюминий, так и многочисленные их сплавы — нержавеющие стали, кремнистые сплавы, специальные сплавы, напр. свинца и сурьмы (гартблей и др.). Основные присадки нержавеющих сталей — хром (до 30%) и никель (до 10%). Кремнистые чугуны содержат до 18% кремния. Кроме кислотоупорности они обладают большой твердостью и с трудом поддаются обработке.

К кислотоупорным пластмассам относится бакелит, карболит, *фаолит* и др.

Резина употребляется для изготовления пробок, шлангов, сосудов, для армирования металлов и др.

КИСЛОТОУПОРНЫЙ ЦЕМЕНТ — цемент, состоящий из молотого кварца и жидкого стекла с добавкой кремнефтористого натрия. Применяется для изготовления кислотоупорных растворов, штукатурок и бетона.

КИСЛОТЫ — хим. соединения, молекулы к-рых в растворах распадаются (диссоциируют) с образованием ионов водорода H^+ и кислотного остатка. Напр., соляная кислота HCl дает ион водорода H^+ и ион хлора Cl^-. Водород кислот м. б. замещен металлами. При взаимодействии с основаниями К. образуют соли. К. имеют кислый вкус, окрашивают в красный цвет лакмус. По степени диссоциации в растворах различают: сильные К.— *азотная кислота, соляная кислота, серная кислота* и др., распадающиеся на ионы почти полностью (степень диссоциации $\alpha=1$), К. средней силы, напр. фосфорная, и слабые К.— *уксусная кислота* и др., диссоциированные лишь в незначительной степени (α меньше 0,01). В зависимости от числа атомов водорода, способных обмениваться на металл, различают одноосновные, двуосновные и многоосновные К. Напр., соляная кислота одноосновная, серная — двуосновная и т. д. Многочисленные органические К. в виде сложных эфиров входят в состав жиров и масел (муравьиная, уксусная, бензойная и др.). См. *Ароматические кислоты, Жирные кислоты.*

КИСТИ — орудие для нанесения красок, лаков, клея и др. растворов на обрабатываемую поверхность. К. бывают лубяные (мочальные), травяные, волосяные и щетинные. Для нанесения лакокрасочных покрытий применяют щетинные К. с добавлением до 15% конского волоса, а также К. из хорькового, беличьего и барсучьего волоса. К. быстро изнашиваются: расход волоса составляет 30—50 *г* на 100 $м^2$ окрашенной поверхности.

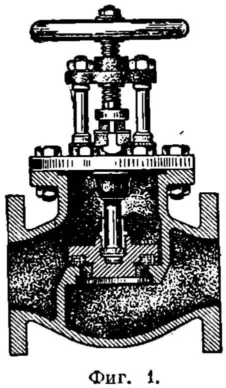
Применяются также кисти из пластмассового волокна (типа капрон, найлон и др.), отличающиеся большой износоустойчивостью.

КИТОБОЙНОЕ СУДНО (китобоец)— мореходное однопалубное стальное судно длиной 35—60 *м* для охоты за китами и буксирования их к *пловучей базе*. Вооружение К. с. состоит из гарпунной пушки на носу судна и мощной лебедки для утомления подстреленного кита.

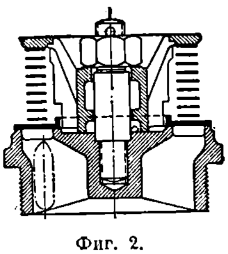
КИЯНКА — деревянный молоток, применяемый в кровельном деле для заготовки фальца, а также для конопатных работ и т. п. См. также *Столярный инструмент.*

КЛАДКА ЦИКЛОПИЧЕСКАЯ — кладка из очень крупного естественного камня, неправильной формы, без горизонтальности рядов.

КЛАПАН (вентиль) — деталь или устройство для полного или частичного закрытия отверстия, сообщающего две полости. К. характеризуется в основном перпендикулярным движением запорного органа относительно уплотняющей поверхности — седла. По роду

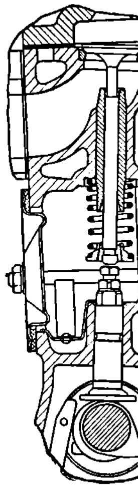


Фиг. 1.



Фиг. 2.

привода различают К.: 1) ручные вентили (фиг. 1), широко используемые в качестве *затворов* в трубопроводах; 2) автоматические (фиг. 2), приводимые в действие давлением протекающей жидкости или газа; применяются в поршневых насосах и компрессорах; 3) приводные от распределительного механизма с механической (фиг. 3), реже гидравлической, передачей; применяются в двигателях внутреннего сгорания, паровых машинах с клапанным парораспределением и пр.; 4) специальные, напр. *предохранительный клапан, редукционный клапан, обратный клапан* и др. В особо трудных условиях высоких т-р и скоростей, а также коррозии работают К. двигателей внутреннего сгорания. Для таких К. применяют специальные стали, иногда их делают полыми и охлаждаемыми.



Фиг. 3.

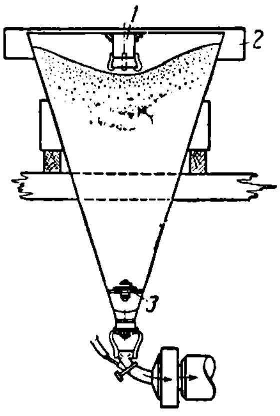
КЛАПАННОЕ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ — см. *Газораспределение.*

КЛАПЕЙРОНА УРАВНЕНИЕ — см. *Уравнение состояния газа.*

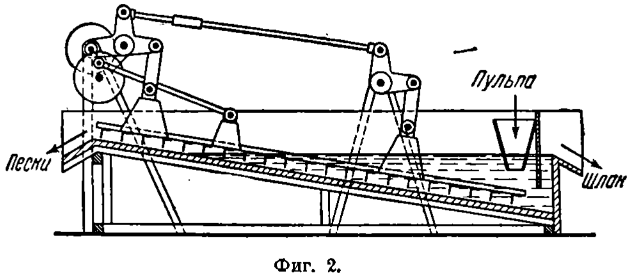
КЛАССИФИКАТОРЫ — аппараты для разделения смесей минеральных частиц на классы с одинаковыми частицами по крупности или по конечной скорости падения в какой-либо среде — воздухе, воде и др.

Простейшими К. для разделения минеральных частиц по крупности являются грохоты; в них разделение производится просеиванием через сито, решето, колосники и т. п. В зависимости от формы просеивающей поверхности грохота наз. плоскими или барабанными. Классификация по скорости падения частиц в воздухе производится в сепараторах и применяется гл. обр. в угольной пром-сти. К. для т. н. мокрой классификации широко используются при обогащении цветных металлов. По принципу работы делятся на механические и гидравлические.

Механические К. бывают конусные, реечные и чашечные. К. конусный (фиг. 1) представляет собой открытый сверху конический сосуд. *Пульпа* поступает сверху по короткой вертикальной трубе *1*. Крупные частицы (пески) осаждаются, а мелкий материал (шлам) уносится с водой через кольцевой желоб *2*, расположенный по периферии конуса. Разгрузка осевшего материала производится снизу и регулируется при помощи диафрагмы *3*. К. реечный (фиг. 2) представляет собой корытообразный ящик с наклонным днищем, в к-ром движется скребковый механизм. Оседающий крупный материал передвигается этим механизмом вверх по наклонному дну и разгружается, а шламы, остающиеся во взмученном состоянии, переливаются через нижнюю стену (сливной порог). К. чашечный представляет собой комбинацию К. реечного с чашей. Пульпа поступает в чашу, в к-рой по центральной оси вращаются скребки, передвигающие осевшие пески к центру. Шламы сливаются в кольцевой желоб. К. чашечные применяются для разделения особо тонкого материала.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Гидравлические К. построены по принципу разделения частиц в восходящей струе воды. Они состоят из ряда пирамидальных осадительных ящиков, увеличивающихся в размере в направлении от загрузочного конца к сливному. Пульпа поступает в наименьший по объему ящик, в к-ром восходящей струей воды сообщается пульпе максимальная скорость. При последовательном прохождении пульпы через ящики, расположенные уступами, осаждающиеся пески классифицируются по крупности. Шламы попадают в последний ящик. Накапливающиеся зерна выпускаются через выводные патрубки каждого ящика. См. также *Гидравлические классификаторы* и *Конус осадительный*.

КЛАССИФИКАЦИЯ — сортировка полезных ископаемых, основанная на разнице в скоростях падения в воде или в воздухе частиц различной формы крупности и уд. в. (см. *Гравитационное обогащение* и *Классификаторы*).

К., производимая в водной среде, наз. гидравлической К. (см. *Гидравлические классификаторы*), а в воздухе — пневматической или воздушной К. См. *Пневматические классификаторы*.

КЛАССИЦИЗМ — см. *Архитектура*.

КЛЕБЕМАССЫ — устаревшее название. См. *Мастики*.

КЛЕЕВЫЕ КРАСКИ — краски, связующим веществом которых является животный или растительный *клей*.

К. к. обычно приготовляются непосредственно перед употреблением. При пр-ве клеевых покрасок (побелки) жилых и др. отапливаемых помещений грунтовкой при клеевых покрасках служат: 1) известковый раствор, 2) «мыловар» (состав из двух частей столярного клея, трех частей мыла и одной части медного купороса, растворенных в воде); 3) водный раствор медного купороса или квасцов и др.

КЛЕЕНКА — хлопчатобумажная или льняная ткань, покрытая с одной или с обеих сторон особой массой (грунтом), состоящей из олифы, наполнителей (мел, каолин и др.) и растворителей (керосин, скипидар и др.), придающей ткани водонепроницаемость и гладкость. В зависимости от сорта К. на нее обычно наносится несколько (3—5 и более) грунтов, причем каждый грунт предварительно хорошо просушивается. Различаются следующие виды К.: постельная, бытовая, техническая. Бытовая К. имеет иногда поверхность, покрытую цветными набивными рисунками; изготовляется на миткале, сарже и др. тканях шириной в готовом виде от 100 до 138 *см*.

В СССР изготовляется нитролаковая К. с поверхностью, покрытой цветными или рельефными рисунками. На ткань наносится грунт из нитроцеллюлозы, растворителей, пластификаторов и красок.

КЛЕИ ОБУВНЫЕ — клеи, применяемые в пр-ве обуви для склеивания самых разнородных материалов — кожи, резины, текстиля и др. Наибольшее практическое применение имеют клеи: резиновый (в операциях заготовки и пошивочных процессов), гуттаперчевый (для склейки кожи с резиной), целлулоидный, перхлорвиниловый (из виниловой смолы), казеиновый и др.

КЛЕЙ — вязкий продукт, обладающий хорошей склеивающей способностью. К. получают обработкой материалов животного и растительного происхождения, а также синтетически.

К. животные: 1) шубный, или мездровый (столярный); К., получаемый из отбросов клеевой мездры кожевенных заводов и мясокомбинатов; 2) костяной К. (I сорт известен как желатина, II сорт — как столярный клей); 3) рыбий К. (I сорт получается из внутренней оболочки плавательного пузыря разных рыб, II сорт — из рыбных отходов и чешуи); 4) альбуминовый К., получаемый из крови животных; 5) казеиновый К.,

являющийся раствором казеина в слабой щелочи. К. животные применяются в деревообрабатывающем, фанерном, мебельном, бумажном, текстильном и др. пр-вах, а также идут для изготовления замазок, типографской массы, искусственных украшений и иных изделий.

К числу растительных К. относятся: 1) вишневый К.; 2) гуммиарабик (камедь аравийских акаций); 3) К. из декстринов и крахмала. Применяются гл. обр. как канцелярский К., а также для др. целей. К. резиновый — раствор каучука или резиновой смеси в бензине. Применяется для склейки кожаных и тканевых частей обуви при сборке ее в процессе пр-ва. Раствор каучука в бензине применяется в пр-ве маканых изделий. К. из резиновых смесей, т. н. клеевая резина, используется при сборке и клейке резиновых изделий в процессе их изготовления, при прорезинивании тканей, при гуммировании, в шинноремонтном деле. Для приклейки заплат на камерах и покрышках иногда употребляют самовулканизующиеся К. или пасты. Самовулканизующийся К. готовят путем смешивания перед употреблением двух составов; в первом составе в резиновой смеси содержится ускоритель, но не имеется серы, а во втором — имеется сера, но нет ускорителя, что и предохраняет их при раздельном хранении от самовулканизации. Приготовление резинового К. заключается в размягчении на вальцах каучука или резиновой смеси и загрузке затем в измельченном виде в клеемешалку. Клеемешалка состоит из корытообразного металлического резервуара с откидной крышкой на шарнирах. Внутри резервуара находятся две вращающиеся навстречу друг другу лопасти различной формы. Более простой формы клеемешалка, т. н. барабанная, представляет собой вращающийся цилиндрический барабан, имеющий отверстия для загрузки каучука и выпуска К. Гуттаперчевый К.— раствор гуттаперчи в бензине или др. растворителе. Применяется в кожобувном пр-ве.

Значительное применение в современной промышленной практике получили различные синтетические К., к числу к-рых относятся: карбинольные; БФ-2 и БФ-4; ВФ-10; смоляные и карбамидные К.

Карбинольный К., жидкий или пастообразный (с наполнителем), приготовляется из карбинола. Склейка карбинольным К. может быть осуществлена при комнатной т-ре. Жидкий карбинольный К. с отвердителем (перекись бензоила) применяется для склеивания металлов, напр. стали и дуралюмина, пластмасс, силикатного стекла и др. материалов как между собой, так и в комбинации с др. материалами. Пастообразный карбинольный К. применяется преимущественно для склеивания мрамора, фарфора, пористых материалов, для заделки трещин, отверстий и т. д.

При нормальной т-ре предел прочности при скалывании (сдвиге) клеевых соединений сталь — сталь, сталь — дуралюмин и дуралюмин — дуралюмин достигает 150—200 *кг/см*^{2}.

Клеи БФ-2 и БФ-4 представляют собой спиртовые растворы специальных смол. Применяются для склеивания примерно тех же материалов, что и карбинольный К. Поступают в продажу в готовом виде. Прочность клеевого соединения не уступает прочности соединений карбинольным К., а термостойкость их несколько выше.

Клей ВФ-10 представляет собой бензино-ацетоновый раствор в соотношении 5 : 1 синтетической смолы со смесями натуральной резины. Служит для склеивания резины, а также при обрезинивании металлической арматуры.

Смоляные К. (типа ВИАМ-Б3 и КБ-3) изготовляются из фенол-маннитовой смолы и сульфо-нафтеновых кислот и используются преимущественно для склейки древесины, при выклейке многосложных элементов конструкций из шпона, для склеивания нек-рых типов пластмасс, а также в качестве защитных покрытий деревянных конструкций, работающих в атмосферных условиях и в воде.

Из синтетических К. для склейки древесины, дельта-древесины, фанеры, бумаги и т. п. неметаллических материалов получили применение также т. н. жидкие карбамидные К. типа КМ-1 или КМ-12.

КЛЕЙКОВИНА — вязкая, клейкая масса, содержащаяся в зернах хлебных растений. Содержит до 95% белковых веществ, служит для питания зародыша зерна.

Получают К. как побочный продукт при выработке крахмала из пшеничной муки. Используется при изготовлении пищевых препаратов для диабетиков, в макаронном пр-ве, медицине и технике. К. играет весьма важную роль при оценке хлебопекарных качеств муки.

КЛЕММА — выходящее из употребления наименование понятия *зажим* электрического прибора, аппарата, машины.

КЛЕН — дерево с красивыми крупными лапчатыми листьями. В СССР наибольшее распространение имеют: К. остролистый или обыкновенный, Явор и К. маньчжурский.

Древесина К. (объемный вес 0,65—0,67) обладает хорошими механическими свойствами, твердая, белая с шелковистым блеском, трудно колимая, превосходно полируется. Применяется в пр-ве музыкальных инструментов и мебели.

Особую ценность представляют древесина Явора с наплывами, имеющая очень красивую текстуру («павлинье дерево»), и древесина сахарного К. (Канада) с сильно переплетенными волокнами и великолепной игрой света и тени («птичий глаз»).

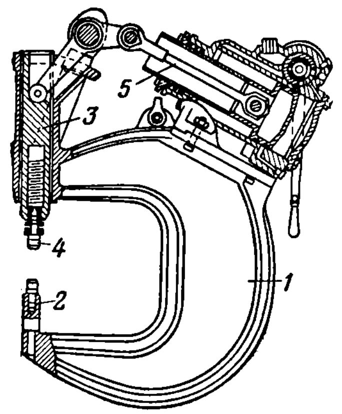
Такая древесина применяется только в виде фанеры и высоко ценится в мебельном деле и при отделке помещений.

Сахарный К. в Канаде разводится обычно для подсочного хозяйства: дерево 50-летнего возраста за сезон дает до 54 *л* сока, из к-рого получается 1—2 *кг* сахара. В Европе сахарный К. разводится пока только с декоративной целью.

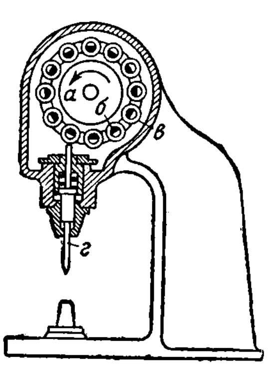
КЛЕПАЛЬНАЯ МАШИНА — пресс для машинной клепки.

На фиг. 1 изображена пневматическая безударная клепальная скоба. Она состоит в основном из скобы *1*, на одном конце к-рой установлена поддержка *2* для заклепки, а на другом перемещается ползун *3*, несущий обжимку *4* для образования замыкающей головки. Ползун перемещается гидравлическим, шарнирно-пневматическим *5* или винтовым (с электроприводом) механизмом. Пневматические, гидравлические и электрические К. м. делаются обычно передвижными (подвесными к кранам или тельферам) и наз. клепальными скобами. К. м. применяются в судо- и котлостроении и при пр-ве металлических конструкций там, где клепка еще не вытеснена полностью сваркой, как более прогрессивным методом получения неразъемных соединений. К. м. с безударным действием производят клепку бесшумным способом. Механизм пневматических К. м. ударного действия подобен

клепальному *пневматическому инструменту.* Для расклепывания мелких (диам. до 1—2 *мм*) заклепок применяется ударная К. м. (фиг. 2), в к-рой быстро-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

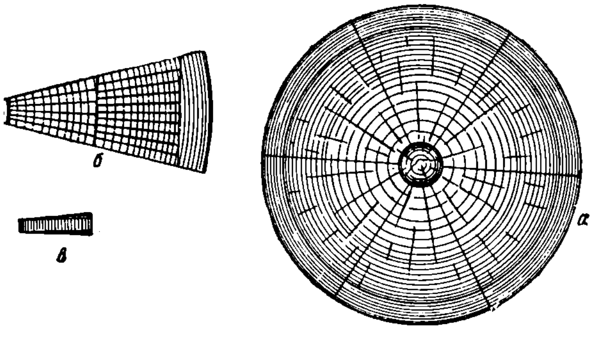
вращающийся диск *а* несет на пальцах *б* несколько роликов *в*, наносящих несколько тысяч в мин. легких ударов по обжимке *г*.

КЛЕПКА — **1.** Технологическая операция соединения металлических частей с помощью *заклепок*, применяющаяся как в пр-ве судов, котлов, резервуаров и крупных инженерных сооружений (балок, ферм, мостов и т. п.), так и при изготовлении частей машин и др. изделий.

К. постепенно вытесняется электросваркой как более прогрессивным способом получения неразъемных соединений.

К. крупных деталей производится заклепками, нагретыми до 1000—1100° (горячая К.), а при незначительных (до 12—13 *мм*) диаметрах заклепок — вхолодную.

К. выполняется клепальными *пневматическими инструментами* или *клепальными машинами.* Применяемая в СССР машинная бесшумная клепка, помимо высокого качества соединения, обеспечивает значительное улучшение условий работы.



2. Лесоматериал в виде дощечек. Различают К. б о ч а р н у ю, применяемую в *бондарном производстве*, и К. п а р к е т н у ю, употребляемую для настилки полов. Для бочарной К. используют древесину *дуба, бука, осины, липы, каштана, ели, сосны, пихты,* кедра и реже др. пород, для паркетной К. идет древесина дуба, ясеня, бука, клена, береста, граба, ильма, реже — лиственницы, сосны и др.

По способу заготовки К. бывает к о л о т а я и п и л е н а я. Для получения колотой К. кряж дерева (фиг.) распиливают поперек на отрезки — чураки — определенной длины; затем чураки раскалывают на 4—8 секторов *а*. В каждом секторе удаляют заболонь и сердцевинную часть, после чего сектор раскалывают в тангенциальном направлении на 2—3 призмы, называемые г н а т и н н и к о м *б*. Из гнатинника по направлению сердцевинных лучей выкалывают л а д ы и обрабатывают их тесаком или стругом для образования приблизительно параллельных граней; получают колотую К.— *в*.

При машинном изготовлении К. раскалывание заменяется распиливанием гнатинника на круглых или цилиндрических пилах. Машинное пр-во К. экономично и производительно.

КЛЕТЧАТКА — см. *Целлюлоза.*

КЛЕТЬ ПОДЪЕМНАЯ — устройство, служащее для спуска в шахту людей и подъема их на поверхность, подъема вагонеток с полезным ископаемым или с породой и для спуска в шахту различных материалов. К. п. бывают одно- и многоэтажными. Среди К. п. различают клети н е о п р о к и д н ы е и о п р о к и д н ы е. Груженые вагонетки, закатываемые в К. п. на *околоствольном дворе*, выталкивают из нее на верхней приемной площадке на поверхности и направляют на разгрузку. В опрокидных К. п. вагонетка разгружается автоматически, оставаясь в клети (платформе клети в пункте разгрузки придается наклонное положение). К. п. оборудуются *парашютами.*

КЛЕТЬ ПРОКАТНОГО СТАНА — рабочая клеть — основной агрегат стана, в к-ром происходит прокатка металла с помощью двух или более вращающихся рабочих валков (см. *Прокатка*). В зависимости от числа К. п. с. последние разделяются на о д н о к л е т ь е в ы е (напр., *блуминг*) или м н о г о к л е т ь е в ы е (напр., *рельсобалочный стан*).

Агрегат, в к-ром располагаются шестерни, приводящие во вращение рабочие валки стана, наз. *шестеренной клетью.* Детали К. п. с., служащие для крепления проводок, а также трубы для подвода воды, охлаждающей валки, и др. вспомогательные устройства, относящиеся к рабочим валкам (напр., устройство для нагрева валков тонколистовых станов), наз. в а л к о в о й а р м а т у р о й.

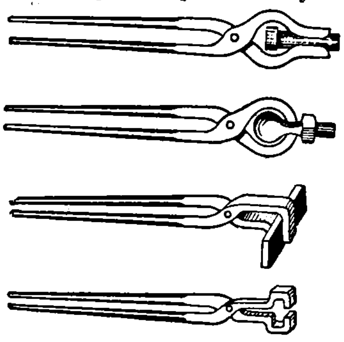
КЛЕЩЕВИНА — **1.** Масличное растение из семейства молочайных с ветвистым прямо стоящим стеблем высотой до 2—3 *м*. Семена К. содержат ядовитое вещество р и ц и н и н, теряющее ядовитость при сильном нагревании.

Из семян К. добывается клещевинное и касторовое масла (см. *Масличные растения*). Клещевинное масло широко применяется в технике, в химической и лакокрасочной пром-сти, касторовое масло — в медицине. Остающийся после выделения масла ж м ы х ядовит и используется гл. обр. как удобрение. К. возделывается в южных районах СССР.

2. Утончение на конце поковки для удобства захвата ее клещами. Передовые рабочие и технологи кузнечного пр-ва в целях экономии металла стремятся использовать К. для изготовления из нее др. поковок.

КЛЕЩИ — инструмент для захватывания или зажима, реже — для резки материала. Различаются столярные, кузнечные К. (фиг.), *плоскогубцы*, острогубцы (*кусачки*), *круглогубцы*, *пассатижи*, гвоздедеры и т. п. В нек-рых станках (волочильных, калибровочных

и др.) К. являются частью станка. Для захвата при подъеме разнообразных штучных грузов применяются К. грузовые. См. *Грузозахватные приспособления.*

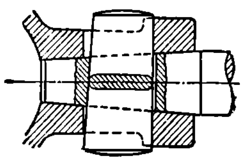


Типы кузнечных клещей.

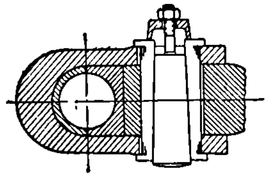
КЛИВАЖ — способность горных пород легко отделяться от массива по одному или по нескольким направлениям. К. развился в породах под действием горного давления уже после их образования. К. часто встречается в угольных пластах. Забойщики всегда стремятся использовать К. с целью облегчения отбойки угля. Правильное использование К. является одним из важных факторов, повышающих производительность труда забойщиков.

КЛИДОНОГРАФ — самопишущее приспособление, служащее для фотографической записи фигур Лихтенберга (см. *Лихтенберга фигуры*), вызываемых действием волн *перенапряжения*. К. является разновидностью *осциллографа*. С помощью К. обнаруживают и приближенно измеряют кратковременные перенапряжения, возникающие в линиях электропередачи. К. позволяет фиксировать следующие величины: время наступления перенапряжения, полярность перенапряжения (по характеру фигур Лихтенберга), величину перенапряжения и нек-рые др. Точность показаний К. $\pm 25\%$.

КЛИН — призматическая деталь, имеющая две рабочие поверхности, сходящиеся под углом. В машиностроении клиновое соединение (фиг. 1)

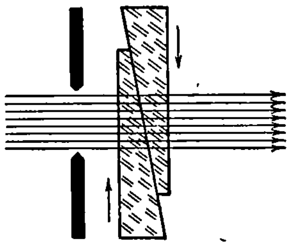


Фиг. 1.



Фиг. 2.

применяется для соединения двух частей машин, когда действующее усилие расположено перпендикулярно к оси К. Угол между рабочими поверхностями К. берется таким, чтобы К. был самотормозящим, т. е. не перемещался под действием рабочего усилия. Регулировочные К. (фиг. 2) позволяют производить малые перемещения соединяемых частей, напр. при их подтяжке после износа.



Клин фотометрический.

КЛИН ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ — стеклянная клинообразная пластинка (фиг.) с нанесенным на нее светопоглощающим слоем, прозрачность к-рого убывает от одного конца К. ф. к другому. К. ф. применяется для ослабления света при фотометрических измерениях.

КЛИНГЕР — стекло, служащее для наблюдения уровня воды в паровых котлах при больших давлениях пара; вставляется в металлические части котла. К. представляет собой стеклянный брусок (параллелепипед) с параллельными боковыми гранями. Одна из них, обращенная к воде, имеет ряд рифлений в виде продольных призм, а вторая — наружная — гладкая. Благодаря призмам рифления часть К., расположенная над водой, отражает падающий на нее свет и имеет серебристый блеск, в то время как часть поверхности К., находящаяся ниже уровня воды, затемнена. К. для котлов высокого давления делаются из стекла *пирекс*.

КЛИНКЕР — дорожный кирпич с объемным весом 1900—2100 *кг/м*^{3}, полученный путем обжига сырца из глины до спекания, имеет темнокрасный или бурый цвет. Размеры К. 250×120×65 *мм* или 250×120×75 *мм*. К. значительно прочнее обыкновенного кирпича; предел прочности при сжатии 400—1000 *кг/см*^{2}. Водопоглощение 2—6%. К. применяется гл. обр. для мощения дорог, улиц, полов в промышленных зданиях, реже для кирпичных фундаментов и канализационных коллекторов.

КЛИНКЕТ — запорное приспособление для трубопроводов судовых систем и пр. в виде клиновидной пластины, перемещаемой при помощи шпинделя.

КЛИНОМЕТР — см. *Креномер*.

КЛИНОРЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА — см. *Ременная передача*.

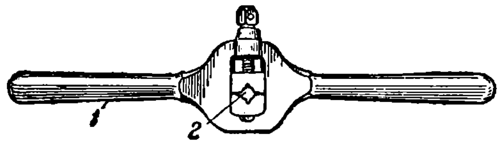
КЛИСТРОН — *электронная лампа* специальной конструкции, совмещающей электроды и элементы *колебательных контуров*. Применяется для генерирования и усиления электрических колебаний на дециметровых и сантиметровых волнах, где лампы обычного типа малопригодны и не обеспечивают получения необходимых колебательных мощностей. К. широко применяются в радиолокационных устройствах.

КЛИШЕ — форма *высокой печати* для воспроизведения изобразительных оригиналов — иллюстраций. К. изготовляются преимущественно на цинке (см. *Цинкография*), реже — на меди или латуни. Различают штриховые К., воспроизводящие штриховые изображения (состоящие из штрихов и др. изобразительных элементов одинаковой силы тона), и автотипные (см. *Автотипия*) или растровые (сетчатые) К., воспроизводящие полутоновые изображения. К. называют также иногда печатные формы, изготовленные ручным гравированием на дереве или линолеуме.

КЛОПФЕР — простейший телеграфный приемник, в к-ром отсутствует пишущий или печатающий аппарат, а принимаемые знаки *телеграфной азбуки* воспринимаются телеграфистом на слух по ударам конца рычага, на к-ром укреплен якорь приемного электромагнита, об упорный винт или по ударам винта на конце рычага о стойку.

КЛОТИК — см. *Мачта*.

КЛУПП — инструмент для ручного нарезания наружной резьбы. Состоит из корпуса *1* (фиг.), в к-ром



закреплены сменные плашки *2* для резьб различных типов и размеров. К. для трубных резьб снабжены четырьмя плашками, регулируемыми в радиальном на-

правлении. Пригодны для нарезания цилиндрической и конической резьбы.

КЛЮЗ — см. *Якорное устройство.*

КНЕХТ — чугунная или стальная тумба для закрепления швартовых и буксирных тросов. См. *Швартовое устройство.*

КНИГОВСТАВОЧНАЯ МАШИНА — полуавтоматическая машина, назначение к-рой — соединить книжный блок с переплетной крышкой. Книжный блок, поданный в машину вручную, проходит между валиками, наносящими слой клея на наружные листки форзаца. Автоматически подаваемая, заранее изготовленная переплетная крышка надевается на блок и приклеивается к форзацам, после чего готовая книга обжимается валиками и выводится на приемный стол. Производительность К. м. до 1800 книг в час.

КНИЦА — фасонный стальной лист в виде косынки для связи отдельных частей *судового набора.*

КНОП — узел в виде утолщения на конце снасти для удержания или закрепления ее коренного конца.

КНОПКА — деталь ручного управления машины, аппарата или прибора. Имеет осевое перемещение для воздействия на какой-либо регулирующий или управляющий орган. На фиг. изображена станочная К.

КНОПОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ — устройство, применяемое в современных электроприводах в целях облегчения и упрощения обслуживания, повышения частоты операций, для возможности управления из нескольких мест и притом иногда на значительном расстоянии от места установки самого электропривода (т. н. *дистанционное управление*). К. у. в основном состоит из кнопок или кнопочных станций, соединенных вспомогательными проводами с катушками *контакторов*, осуществляющих непосредственно в главной цепи операции включения и выключения. Примером электрооборудования с К. у. могут служить современные электрические лифты в многоэтажных зданиях.

КОАГУЛЯЦИЯ — процесс уменьшения степени дисперсности и уменьшения числа частиц дисперсной системы. При К. коллоидно-дисперсная фаза выпадает в осадок, образуя *гель*. Возможна взаимная К. двух золей, если их частицы противоположно заряжены. К. называют также свертыванием. К. часто приводит к образованию осадка — с е д и м е н т а ц и и. К. можно вызвать электролитами (к о а г у л я т о р а м и), изменением концентрации или т-ры, центрифугированием.

КОБАЛЬТ (Co) — хим. элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 58,97, порядковый номер 27. Твердый, тугоплавкий металл серовато-белого цвета со стальным блеском. Стоек по отношению к влажному воздуху, кислотам и щелочам. Обладает высокой тягучестью и ковкостью. Легко поддается механической обработке; магнитен; уд. в. 8,6 при 18°; т-ра плавления около 1480°. К. получается гидрометаллургическим путем из кобальтовых руд (*кобальтин*) и отходов свинцового и медного пр-ва (см. *Шпейзы*). К. применяется гл. обр. в виде сплавов с железом, хромом и др. металлами. Руды К.— к о б а л ь т и н CoAsS и с м а л ь т и н $CoAs_2$.

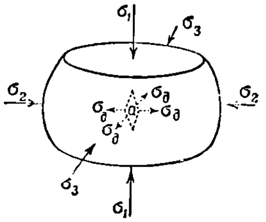
Главнейшие соединения К.: з а к и с ь К. (CoO) серо-зеленого цвета, нерастворима в воде и щелочах, легко растворима в кислоте. З а к и с ь — о к и с ь К. (Co_3O_4) аналогична магнетиту Fe_3O_4 и изоморфна с ним, легко образуется при нагревании Co_2O_3. О к и с ь К. (Co_2O_3) буро-черная. Получается при нагревании CoO до 300°. Применяется как катализатор и для окраски стекла в синий цвет. Т е н а р о в а с и н ь $Co(AlO_2)_2$, с м а л ь т а K_2CoSiO_4 применяются в качестве красок.

КОБАЛЬТИН (кобальтовый блеск) — см. *Кобальтовые руды.*

КОБАЛЬТОВЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения кобальта: кобальтин, смальтин, глаукодот и эритрин. К о б а л ь т и н (кобальтовый блеск) — сульфоарсенид кобальта CoSAs. Цвет серебряно-белый; блеск металлический; твердость 5—6; уд. в. 6—6,5. С м а л ь т и н — диарсенид кобальта $CoAs_2$. Цвет оловянно-белый, иногда с радужной побежалостью; блеск металлический; твердость 5,5—6; уд. в. 5,7—6,8. Г л а у к о д о т - с у л ь ф о а р с е н и д Co и Fe (Co, Fe)SAs. Цвет серовато-оловянно-белый; блеск металлический; твердость 5; уд. в. 5,9—6,01; встречается вместе с кобальтином. Э р и т р и н (кобальтовые цветы) — водный арсенат кобальта $Co_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$. Цвет малиновый, персиково-красный, блеск алмазный до стеклянного; твердость 1,5—2,5; уд. в. 2,95. Минерал вторичный, находится в верхних частях месторождения.

КОВАР — см. *Никелевые сплавы.*

КОВКА — способ обработки металлов давлением в нагретом до пластичности состоянии с целью изменения формы кузнечной заготовки при помощи ударов молота или нажимов пресса. Посредством К. получают как готовые изделия, так и заготовки для последующей механической обработки; первые требуют большей точности работы и высшей квалификации кузнеца. При К. металл испытывает сложные пластические деформации при неравномерном всестороннем сжатии σ_1, σ_2, σ_3 согласно фиг., изображающей схему напряженного состояния при осадке.



При значительной неравномерности деформаций в металле возникают дополнительные (вторичные) растягивающие напряжения $\sigma_д$, уменьшающие пластичность металла и могущие вызвать местные разрушения *а* (трещины) в поковке. Дополнительные напряжения возрастают при увеличении неравномерности главных сжимающих напряжений и уменьшении их абсолютной величины. Поэтому наилучшей является К. при полном боковом давлении, т. е. величинах σ_2 и σ_3, приближающихся к σ_1.

По степени механизации различают *свободную ковку* (ручную или машинную) и *горячую штамповку*. К основным кузнечным операциям относятся: *осадка, высадка, вытяжка, гибка, закручивание, прошивка, рубка, горновая сварка.*

КОВКА В ШТАМПАХ — см. *Горячая штамповка.*

КОВКИЙ ЧУГУН — феррито-перлитный чугун с углеродом отжига. В его структуре преобладает *феррит* при наличии углерода отжига. Отличается высокой вязкостью.

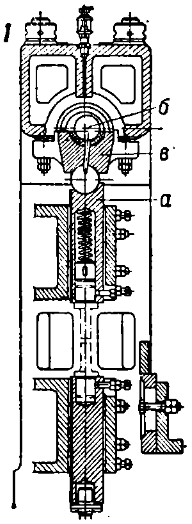
Белый чугун, подвергнутый длительному отжигу, превращается в К. ч., характеризующийся отсутствием свободного *цементита* и наличием графита. Существуют два метода пр-ва К. ч.: 1) основанный на г р а ф и т и з а ц и и (разложении карбидов) и 2) основанный на о б е з у г л е р о ж и в а н и и металла. Решающее влияние на процесс отжига чугуна оказывают т-ра и состав газовой среды, в к-рой происходит отжиг. Ферритный К. ч. (черносердечный) отличается умеренной прочностью и большой или умеренной вязкостью.

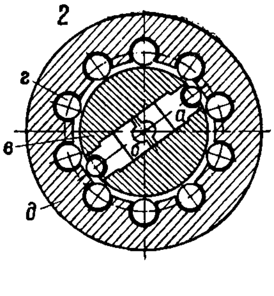
Перлитный К. ч. обладает высокой прочностью и умеренной или малой вязкостью. Отжиг ведется в камерных отжигательных печах, электропечах и туннельных печах. Отливки укладываются в отжигательные горшки и покрываются песком, рудой или же подвергаются отжигу без засыпки.

Продолжительность отжига составляет 50—100 час. Находит применение у с к о р е н н ы й отжиг К. ч., позволяющий значительно сократить процесс. Имеются специальные сорта К. ч., обладающие однородностью структуры, высокой прочностью, износостойкостью и жаростойкостью. К. ч., подвергнутый *нормализации*, применяется как антифрикционный материал. Из К. ч. изготовляют тормозные колодки, жернова бегунов, шары для мельниц, части нефтяных насосов, колосники, вагонные колеса, щеки камнедробилок, мелкое жаростойкое литье, детали автомобилей и т. п.

КОВКОСТЬ — способность металлов и сплавов изменять свою форму при обработке давлением. Железо, медь, никель, алюминий, цинк, олово, свинец, сталь, латунь, мельхиор и мн. др. обладают достаточно хорошей К., что позволяет подвергать их прессовке, прокатке, протяжке, ковке и штамповке. Показателями К. являются: допускаемая степень деформации без нарушения сплошности и величина потребной для этого удельной работы (на единицу смещенного объема). К. меняется с т-рой. Железо и мн. сорта стали с повышением т-ры меняют свою К. неравномерно. При т-ре около 300° в железе и мягких сталях К. понижается (синеломкость). Мягкие сорта нержавеющей стали повышают свою твердость в пределах 600—700°. Большое влияние на К. оказывает структура металла. Перегретый крупнозернистый металл или пережженный металл с окисленными границами зерен при деформации весьма часто разрушается. Пограничное залегание сульфидных э в т е к т и к в углеродистых сталях или карбидных эвтектик в хромистых и быстрорежущих сталях во время горячей деформации может также привести к разрушению металла.

КОВОЧНАЯ МАШИНА — машина для выполнения несложных ковочных операций посредством ряда частых легких ударов-нажимов. Существует два типа К. м.: 1) с параллельным движением ползунков *а* (фиг., *1*), приводимых в движение кривошипным механизмом, состоящим из эксцентрикового вала *б* и шатуна *в* (т. н. к у л а ч к о в ы е К. м.), и 2) с радиальным перемещением одной или нескольких пар ползунков *а* (фиг., *2*) со штампами *б*, скользящими в вырезах барабана *в*. Ползунки ударяются о ролики *г*, сидящие в гнездах обоймы *д*, при вращении ее относительно барабана (р о т а ц и о н н ы е К. м.). При неподвижном барабане и вращающейся обойме (т. н. у н и в е р с а л ь н ы е ротационные К. м.) можно отковывать изделия прямоугольного, шестигранного и др. сечений; в машинах с вращающимся барабаном — только круглого сечения.

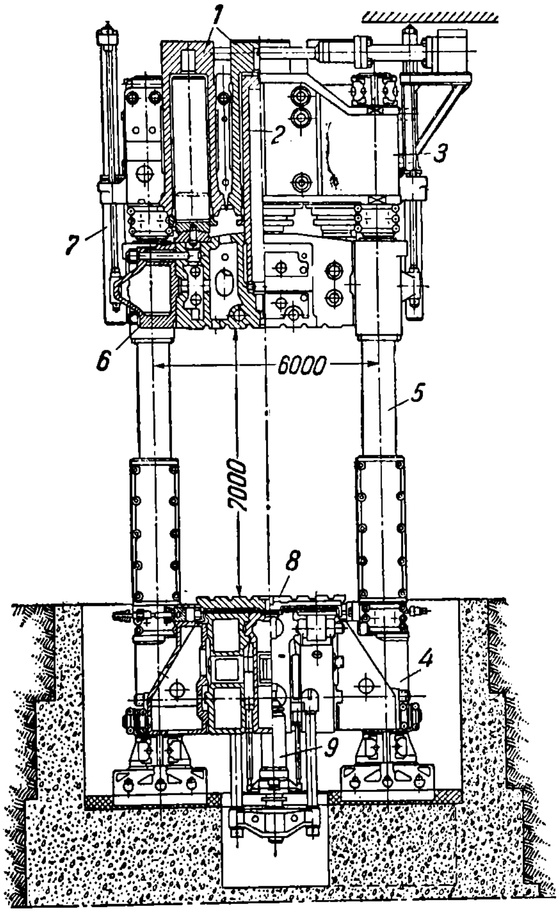




На К. м. выполняются оттяжка, обжимка, заострение концов, пережимка и т. п. прутков диам. от 1,5 до 75 *мм* и труб диам. от 10 до 150 *мм*.

КОВОЧНО-ШТАМПОВОЧНЫЕ МАШИНЫ — основное производственное оборудование кузнечных, кузнечно-штамповочных и кузнечно-прессовых цехов — *молоты*, *прессы* и *ковочные машины* различных типов.

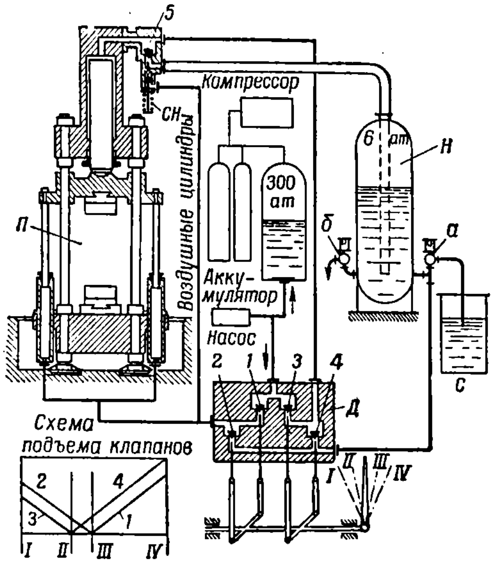
КОВОЧНО-ШТАМПОВОЧНЫЙ ПРЕСС — машина для горячей штамповки и свободной ковки металлов, работающая постепенным безударным нажатием.



Фиг. 1.

К.-ш. п. выполняются с гидравлическим (см. *Гидравлический пресс*) и механическим приводом (см. *Горизонтально-ковочная машина* и *Вертикальный кривошипный ковочно-штамповочный пресс*). На фиг. 1 изображен четырехколонный гидравлический К.-ш. п. на усилие 10 000 *т*. Подобные прессы состоят из 1—4 рабочих цилиндров *1* с их плунжерами *2*, двух неподвижных

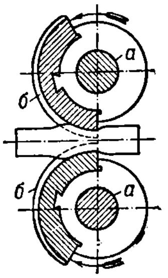
траверс 3 и 4, соединенных колоннами 5, подвижной траверсы 6, на к-рой укрепляется верхний боек или штамп, и возвратных цилиндров 7. Нижний боек или штамп крепится к нижней траверсе или (в крупных прессах) к поперечно-подвижному столу 8; для выемки поковок пресс часто снабжается выталкивателем 9. Гидравлические К.-ш. п. строятся на усилие от 200 до 25 000 *т* и более. На фиг. 2 изображена схема гидро-



Фиг. 2.

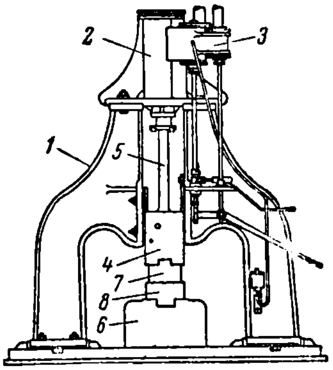
прессовой насосно-аккумуляторной установки. Цикл работы пресса *П* имеет четыре перехода (*I* — рабочий ход вниз с максимальным усилием, *II* — холостой ход вниз, *III* — держание подвижной траверсы на весу, *IV* — обратный ход вверх), включаемых поднятием соответственных клапанов *1*, *2*, *3*, *4*, распределительной коробки — распределитель *Д*. На фиг. 2 дана схема подъема клапанов при различных переходах работы пресса, кроме того, обозначены: *Н* — наполнительный и *С* — сливной баки; *СН* — сервопривод наполнительного клапана *5*, *а* — перепускной и *б* — предохранительный клапаны.

КОВОЧНЫЕ ВАЛЬЦЫ — ротационная машина для массового пр-ва небольших поковок из пруткового материала. На фиг. изображено оттягивание хвоста на ковочных вальцах. Валки *а*, вращающиеся в обратных направлениях, снабжены штампами *б* в форме полуцилиндров, на к-рых располагаются один или несколько ручьев. К. в. обладают очень высокой производительностью: до 1000—1500 поковок длиной около 100 *мм* в час.



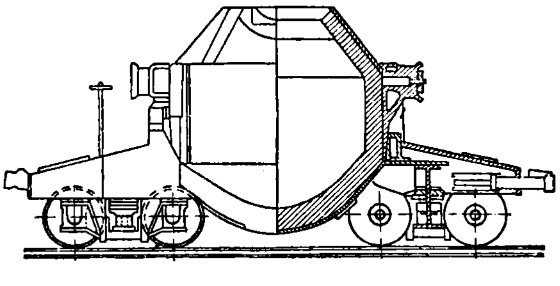
Ковочные вальцы применяются как для производства законченных поковок, так и для получения заготовок под штамповку.

КОВОЧНЫЙ МОЛОТ — тип паровоздушного, пневматического, рычажного, рессорного или кривошипного *молота*, предназначенного для свободной ковки. К. м. отличается малой точностью удара вследствие отсутствия жесткой связи между станиной с направляющими и шаботом. Паро-воздушный К. м. состоит в основном из одно- или двухстоечной станины *1* (фиг.), несущей наверху рабочий цилиндр *2* с распределительной коробкой *3*, тяжелой бабы *4*, связанной с поршнем посредством штока *5*, шабота *6*, служащего наковальней для бойков *7* и *8*, непосредственно выполняющих работу деформирования металла. Паро-воздушные К. м. строятся с весом падающих частей от 500 до 5000 *кг* и более. Они пригодны для ковки слитков от 80 до 400 *мм* в квадрате. Для меньших заготовок применимы приводные пневматические молоты; для более крупных поковок — гидравлические *ковочно-штамповочные прессы*.



КОВШ — открытое вместилище для жидких или насыпных материалов. К. применяется обычно как грузозахватный орган элеваторов, экскаваторов, кранов и др. подъемно-транспортных или дорожно-строительных машин. К. элеваторов имеют емкость от 0,5 до 130 *л*, экскаваторов от 0,25 до 30 $м^3$ и больше. В стале- и чугунолитейном пр-ве К., футерованные изнутри огнеупорным материалом, служат для кратковременного хранения, разливки и транспортировки жидкого металла. На заводах черной металлургии применяются К. для жидкого чугуна, стали и шлака.

Чугуновозный К. (фиг.) бывает обычно цилиндрической формы, емкостью до 125 *т*. Внутри К. выложен



огнеупорным кирпичом. К. устанавливается на ж.-д. платформе. В таких К. тепло чугуна хорошо сохраняется, что позволяет держать в них чугун в течение многих часов и транспортировать его на большие расстояния. Для транспортировки шлака на металлургических заводах употребляются К. без футеровки, отлитые из чугуна или стали с гофрированными стенками для предупреждения коробления и трещин, вызываемых колебаниями т-ры.

КОГЕРЕНТНОСТЬ — способность электромагнитных звуковых и др. волн давать при наложении явление *интерференции*. Интерференционная картина, возникающая при сложении синусоидальных волн, определяется разностью фаз слагаемых лучей. В том случае, когда разность фаз постоянна, интерференционная картина является устойчивой, амплитуды колебаний складываются, и лучи наз. когерентными.

Практически и наиболее часто разность фаз интерферирующих лучей не является постоянной и быстро изменяется, напр. для световых волн от разных источников за время 10^{-8}—10^{-10} сек. Это обусловлено беспорядочным характером испускания волн отдельными излучателями (напр., световых волн — отдельными атомами), каждый из к-рых действует независимо от других. В результате интерференционные картины чрезвычайно быстро сменяют одна другую, и человеческий глаз, регистрирующий наличие волн, воспринимает нечто среднее. Можно показать, что эта средняя картина получается в результате сложения энергий отдельных колебаний, а не их амплитуд. Это означает, что в среднем характерная для сложения волн возможность взаимного ослабления или резкого усиления колебания не осуществляется; дело обстоит так, как если бы интерференции вообще не было. Подобные лучи наз. некогерентными.

Когерентными могут являться лишь лучи, испущенные одним и тем же источником света за достаточно малый промежуток времени, т. н. интервал когерентности. Величина интервала когерентности зависит от природы источника. В оптике она меняется от 10^{-10} до 10^{-8} сек.

КОДЕИН — алкалоид, монометиловый эфир морфия, бесцветные кристаллы. К. содержится в опии от 0,25 до 0,75%. Применяется в медицине при кашле и как общеуспокаивающее средство.

КОЖА — см. *Кожа для верха обуви*, *Кожевенное производство*, *Кожевенное сырье*, *Подошвенная кожа*, *Техническая кожа*, *Шорно-седельная кожа*.

КОЖА ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ — мягкий кожевенный полуфабрикат, вырабатываемый из шкур животных и применяемый в качестве материала для верха обуви. Наиболее широко распространенными в СССР являются юфть и хромовые кожи — опоек, шевро, шеврет и др.

Юфть — кожа растительного или комбинированного способов *дубления*. По назначению юфть подразделяется на обувную и шорно-седельную, а по виду сырья, из к-рого она вырабатывается,— на яловую (из шкур крупного рогатого скота), конскую и свиную. В процессе пр-ва юфтовое *голье* распиливается на два слоя: верхний (лицевой спилок) вырабатывается на юфть, нижний — на обувные кожи или кожи для пошива бытовых изделий. Юфть вырабатывается черная, цветная и натурального цвета; по характеру отделки лицевой поверхности — гладкая или с нарезным рисунком. Юфть отличается большим содержанием (22—28%) жира. Юфть д. б. мягкой и полной на ощупь.

Хромовые кожи — мелкие виды кожи хромового дубления, выработанные из крупного рогатого скота молодых возрастов, коз, овец, свиней, собак и др. По сравнению с соответствующей кожей растительного дубления хромовая кожа более прочна и обладает большой мягкостью, гибкостью и эластичностью, более устойчива к химическим и температурным воздействиям. Отличается красивым внешним видом. Обладает несколько более повышенной теплопроводностью и промокаемостью по сравнению с краснодубной.

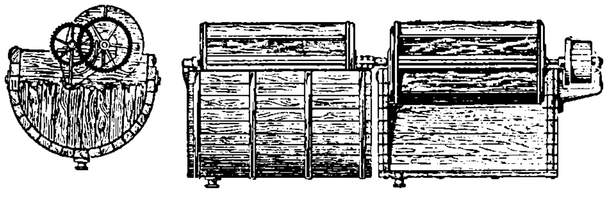
По способу отделки различают кожи с естественным и искусственным лицом, нубук (с подшлифованным лицом) и велюр (с отделкой на *бахтарму*). По характеру отделки допускаются кожи с нарезным и гладким лицом. В зависимости от характера применяемой для отделки кож аппретуры различают кожи с казеиновым, нитроцеллюлозным, акриловым и др. покрытиями (см. *Краски покрывные для кожи*).

Существует много видов хромовых кож для верха обуви, напр. хромовый опоек, шеврет, шевро, хромовый велюр. Хромовый опоек выделяется своей мягкостью, эластичностью, плотностью, а также гладкой и шелковистой лицевой поверхностью. Является лучшим материалом для верха обуви. Шеврет вырабатывается из овчины, характеризуется рыхлостью и сильной тягучестью. Крупным недостатком шеврета является отслаивание при эксплуатации верхнего слоя кожи от нижнего вследствие их слабой взаимосвязи. Применение нового советского способа упрочнения шеврета дает возможность использовать часть шеврета на обувь. Мерея шеврета сходна с мереей шевро. Шевро вырабатывается в основном из хлебной козлины (см. *Кожевенное сырье*). По строению, структуре лицевого слоя, *мерее* и др. признакам отличается от прочих видов хромовых кож и поэтому в процессе выработки (золение, мягчение, дубление и пр.) имеет специфические особенности. Отличается красивой лицевой поверхностью, а также эластичностью. Из козьих шкур площадью свыше 60 $дм^2$ вырабатывается более грубая и имеющая редкую мерею хромовая козлина. Хромовый велюр вырабатывается гл. обр. из опойка, козлины, овчины и отделывается на бахтарму. Эти кожи должны иметь мягкий, невысокий неслипшийся ворс и быть однородными по цвету.

Наиболее существенными пороками указанных выше кож могут являться: садка лицевой поверхности (ломкость); отдушистость (отставание лица); стяжка лицевой поверхности (морщинность); жестеобразность (непродуб); осыпание аппретуры.

КОЖЕВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — оборудование (аппараты и машины) кожевенного пр-ва.

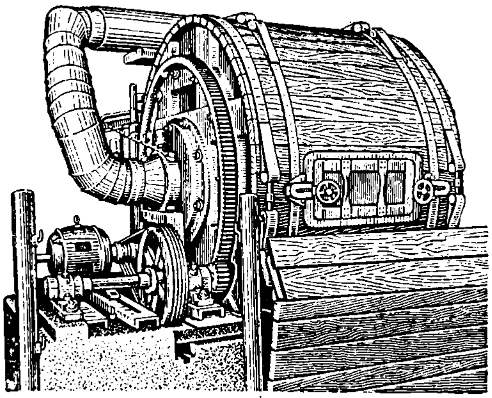
Основные виды аппаратов: чаны, баркасы, барабаны. Чаны — аппараты объемом 10—20 $м^3$, преимущественно железобетонные, прямоугольной формы, полностью или частично углубленные в землю. Используются для проведения отмочно-зольных операций и сокового дубления. Для ускорения и достижения равномерности обработки и облегчения условий труда используют различные подъемно-транспортные приспособления для подъема и перегрузки шкур из чана в чан. Для перемешивания жидкости в чанах применяют мешалки различной конструкции, а также осуществляют перемешивание сжатым воздухом и пр. Баркас — деревянный полуцилиндр, снабженный лопастным валом, с помощью к-рого достигается равномерное перемешивание его содержимого. Баркасы м. б. заглублены полностью или частично в землю либо возвышаться над полом. Объем баркаса 1,5—7 $м^3$.



Фиг. 1.

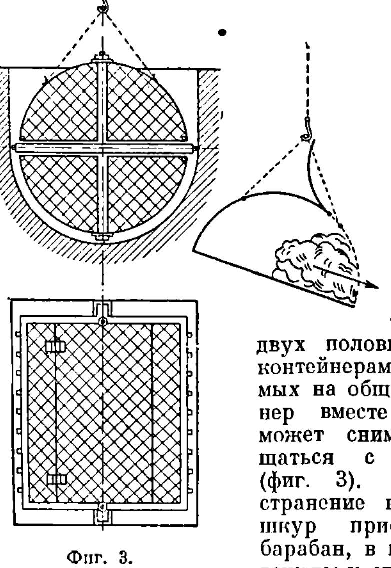
Баркасы м. б. сдвоенными и строенными (фиг. 1). Они используются для отмочно-зольных операций, обеззоливания, мягчения и в отдельных случаях для дубления. Барабан — деревянный или металлический цилиндр, вращающийся вокруг горизонтальной оси с числом оборотов до 10—15 в минуту и имеющий один или несколько люков на боковой или торцовой поверхности для загрузки и выгрузки полуфабриката. Барабан нашел особенно широкое применение в кожевенном пр-ве. Ускорение обработки в барабане

достигается интенсивным механическим, тепловым и др. воздействием на полуфабрикат в процессе вращения. Размеры и конструкция барабана зависят от его назначения. Диаметр барабана — от 2 до 3 *м*. Объем 6,5—21 *м*³. Различают подвесные (фиг. 2) барабаны, к-рые устанавливаются на опорах на нек-рой высоте над уровнем пола. Выгрузка и загрузка производятся



Фиг. 2.

через люки. К ним относятся барабаны дубильные, красильные, жировальные и др. В горловом барабане загрузка и выгрузка осуществляются через отверстие в одном из днищ или в обоих днищах. Получил применение проходной секционный барабан, представляющий собой трубу длиной до 30 *м* с внутренним диаметром до 4 *м* и винтовой поверхностью внутри нее, идущей по всей ее длине. Аппарат заменяет несколько обычных барабанов. Сырье загружается с одной стороны (торцовая часть) и выгружается с противоположной. Латные барабаны имеют продольные или иные щели на боковой поверхности цилиндра и помещаются в чанах с жидкостью. В зависимости от конструкции наз. сетчатыми, рамными или контейнерами. Последние представляют собой разъемный сетчатый барабан из двух половинок, называемых контейнерами и устанавливаемых на общей раме. Контейнер вместе с содержимым может сниматься и перемещаться с помощью крана (фиг. 3). Большое распространение в пр-ве крупных шкур приобретает рамный барабан, в к-ром шкуры подвешены к специальным металлическим рамам.



Фиг. 3.

Кожевенные машины различаются по характеру воздействия рабочего органа на сырье или полуфабрикат в процессе обработки. Обработка производится винтовыми (спиральными) ножами, насаженными на быстровращающийся вал, причем шкура, голье или кожа двигается перед валом с помощью специальных приспособлений. На этом принципе основана работа *мездрильных машин*, *строгальных машин*, *бланшировочных машин*, *разводных машин*, *волососгонных машин* и чистильных машин. Ножи м. б. дисковыми и ленточными (см. *Двоильная машина*). Все эти машины, за исключением бланшировочных, обрабатывают полуфабрикат влажностью 75—50% в т. н. мокрых операциях кожевенного пр-ва до отделки кожи.

Действие большинства машин в отделочных операциях кожевенного пр-ва основано на движении основного рабочего органа по обрабатываемой поверхности. К числу этих машин относятся *тянульные машины*, *лощильные машины*, *утюжно-мерейные машины*, подошвенный каток и др. Кроме того, существуют *намазные машины*, *шлифовальные машины* и др. машины, а также *прессы отжимные* для отжимки полуфабрикатов в разных стадиях его обработки. Подача кожи во всех машинах осуществляется валом, барабаном или плоскостями (столами). Машины кожевенного пр-ва строятся различного размера в зависимости от величины обрабатываемых кож.

Сушильные установки предназначены для высушивания кожи до содержания в ней влаги 12—16% в специальных сушилах периодического (камеры, залы) или непрерывного действия. Наиболее распространены непрерывно действующие механизированные проходные туннельные сушила, в к-рых завешанные кожи передвигаются при помощи бесконечной цепи в канале сушила. Сушила оборудованы автоматическими регуляторами воздуха. К этой категории близко примыкает агрегат для автоматического нанесения краски на кожу и высушивания ее.

К оборудованию разного назначения относятся машины и аппараты для обработки шерсти, щетины, для приготовления рабочих растворов, транспортные устройства и др.

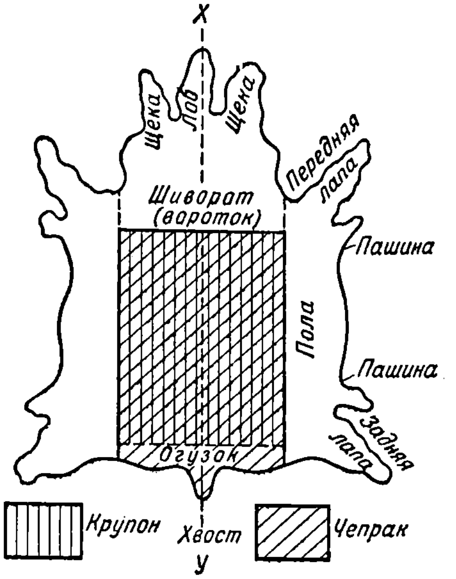
КОЖЕВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных операций по изготовлению из шкуры животного (см. *Кожевенное сырье*) кожи, к-рая является одним из основных материалов в пр-ве обуви, шорно-седельных, технических и бытовых изделий.

Различаются следующие виды кожи: для низа обуви — подошвенные и стелечные кожи; для верха обуви — хромовые кожи (опоек, шевро, шеврет, лаковые кожи, замша, велюр и др.) и юфть; для технических целей — ременный чепрак, гоночный и др.; для шорно-седельных изделий — сыромять, шорно-седельная кожа и др.

Свойства готовой кожи зависят от характера сырья и методики выделки, причем они распределяются неодинаково по ее площади, т. к. строение и хим. состав шкуры на отдельных ее участках различны. Эти участки наз. топографическими и обозначаются особыми терминами (фиг.). Товароведческая оценка кожи производится на основе результатов микроскопических, физико-механических и хим. анализов, а также органолептической оценкой. Шкура животного состоит из трех слоев: наружного — эпидермиса, к к-рому относится волос; среднего, имеющего волокнистое строение и составляющего 60—80% всей толщи шкуры — дермы, и нижнего — подкожной клетчатки, или мездры.

Основным белком шкур и дермы является *коллаген*. В процессе К. п. удаляются эпидермис, и подкожная

клетчатка и дерма превращаются в кожу. При этом происходит изменение свойств дермы в соответствии с условиями эксплуатации кожизделий. Волокнистое строение структуры дермы в основном сохраняется, что является одним из важнейших моментов, определяющих качество кожи. Мездра и волос являются ценным полуфабрикатом для клееваренной, текстильной, валяльно-войлочной и др. отраслей пром-сти.



В К. п. различают три группы операций: 1) подготовительные (преддубильные) операции; 2) *дубление*; 3) отделка кожи.

1. Подготовительные операции служат для получения дермы из шкуры и придания ей необходимых свойств для дальнейших производственных процессов. Получаемый при этом полуфабрикат после обезволашивания наз. *гольем*. Шкуры поступают на завод в консервированном виде. В целях обводнения их в необходимой степени и удаления случайного загрязнения они обрабатываются чистой водой или водой с добавлением в небольшом количестве нек-рых химикатов — щелочей, кислот и др. Шкуры после отмоки обезволашиваются в зависимости от вида вырабатываемой кожи следующими хим. способами: нанесением кашеобразной смеси из извести и сернистого натрия на мездровую сторону или *золением* — обработкой в суспензиях извести и др. щелочей, а также при помощи ферментов (см. также *Швицевание*).

Продолжительность обработки от 2 час. до 15 дней. В результате этих процессов ослабляется связь эпидермиса и волоса с дермой, что позволяет легко удалить волос на *волососгонной машине*. Подкожная клетчатка удаляется на *мездрильной машине*. Затем производятся чистка лицевой поверхности голья и выравнивание по толщине (для толстого голья) распиливанием на два слоя на *двоильной машине*.

Обезволивание заключается в удалении из дермы щелочей с помощью кислот, аммонийных солей и др. химикатов и в мягчении (при выработке мягких кож) ферментами поджелудочной железы или плесневыми грибками (см. также *Киселевание*). При выделке кож минерального или комбинированного дубления мягченное голье пикелюется, т. е. обрабатывается раствором поваренной соли и кислоты.

2. Операции дубления — см. *Дубление* и *Дубильные материалы*.

3. Отделочные операции имеют целью придать выдубленному голью внешний вид и ряд важных потребительских свойств. В зависимости от характера процессов, протекающих при отделке кожи, различают: операции, в к-рых протекают хим. и физ. процессы, и операции чисто механические, выполняемые на соответствующих машинах (см. *Кожевенное оборудование*).

К первой группе отделочных операций относятся: нейтрализация, обезжиривание, отбеливание, жирование, крашение и сушка. Нейтрализация — обработка кожи минерального дубления слабощелочными растворами для удаления излишней кислоты в ней и обезжиривание (для жирных кож, напр. овчины) — обработка кож в барабанах или специальных экстракционных аппаратах растворителями жиров — бензином, лигроином, дихлорэтаном и др. или эмульсионным способом в голье с участием поверхностно-активных веществ. Отбеливание (для краснодубной кожи) — обработка кож слабыми растворами кислот, бисульфитом и др. химикатами; для замши — перекисью водорода, перманганатом, гидросульфитом и др. для придания коже светлого тона. Жирование — введение в кожу жирующих веществ (жиры животного и растительного происхождения, минеральные масла и др.) для придания ей мягкости. Крашение осуществляется органическими красителями в разные цвета (при выработке кож для верха обуви). Сушка ведется в сушилках различного типа. Увлажнение и аппретирование, т. е. нанесение на лицевую поверхность кож глянцевых аппретур, состоящих из крови, молока, альбумина и др. или *красок покрывных для кожи*, создают эластичную пленку, сообщающую поверхности кожи (особенно для верха обуви) необходимый блеск и красивый вид. Для отдельных видов краснодубных кож (гл. обр., рантовых, технических) практикуется наполнение их гигроскопическими веществами (сернокислый магний, глюкоза и др.), к-рые способствуют лучшей стойкости этих кож в эксплуатации.

К группе отделочных операций, выполняемых с помощью различных машин, относятся: строгание (выравнивание толщины выдубленной кожи со стороны бахтармы); разводка (разглаживание и уплотнение); тяжка (придание мягкости коже); лощение (придание блеска); пушение (обработка бахтармы абразивными материалами); бланширование (частичное или полное удаление лицевого слоя у низкосортных кож с последующей специальной отделкой); нарезка (создание искусственной мереи на коже); прокатка (для тяжелых кож — уплотняющая кожу и придающая ей жесткость). Полученная кожа должна обеспечить возможность изготовления из нее разного рода изделий — обуви, одежды и пр. и иметь определенный внешний вид. Изменение свойств кожи под влиянием различных деформаций, образующихся в процессе носки в результате растяжения, сжатия, изгибов и повторных увлажнений и высушивания, не должно отражаться на ее качестве. Кожа должна отвечать также санитарно-гигиеническим требованиям.

КОЖЕВЕННОЕ СЫРЬЕ — шкуры животных, являющиеся сырьем для пр-ва кожи. Основными видами К. с. являются шкуры рогатого скота, лошадей, овец, коз, свиней, верблюдов, оленей, морских зверей и

шкуры нек-рых видов рыб и рептилий. Крупное К. с. — шкуры крупного рогатого скота (в т. ч. буйволов и яков), лошадей, верблюдов и ослов. Мелкое К. с.— шкуры телят, жеребят, овчина, козлина, свиные шкуры и прочие виды сырья — шкуры оленей, собак, морских зверей и др.

Каждое из указанных видов К. с. имеет свои разновидности, зависящие от пола и возраста животного. Так, в шкурах рогатого скота различают: опоек — из шкур телят-сосунов; выросток — из шкур телят, освоившихся с растительной пищей; яловка — из шкур коров; конина и жеребок — из шкур лошадей и т. д. Ценность и производственное назначение шкуры определяются ее толщиной, площадью, характером строения дермы, развитием волосяного покрова, отсутствием пороков и др. На указанные свойства в свою очередь влияют порода, условия жизни, пол, возраст, время убоя, условия консервирования и хранения.

По своему гистологическому строению и структуре шкура отличается в различных своих участках. Так, в результате резкого различия в строении передней и задней части конской шкуры последнюю разрезают на две части: а) т. н. передину, или конский перед, имеющий мерею, сходную с козлиной, из к-рой вырабатывается хромовая или растительного *дубления* кожа, и б) хаз, из к-рого вырабатывается подошвенная кожа. Овечьи шкуры (овчина) отличаются сравнительно малой толщиной, наличием больших к-в жировых отложений, большим к-вом эпителиальных включений (сумок, волос, мышц, желез), к-рые придают кожам, выработанным из овчин, характерные особенности: сильную тягучесть, рыхлость, водопроницаемость и меньшую прочность. Наилучшая кожа вырабатывается из т. н. русской овчины (в отличие от степной) и, в особенности, из северной коротко- и длиннотощехвостой овчины, являющейся ценным сырьем для пр-ва шеврета (см. *Кожа для верха обуви*). Козьи шкуры (козлина) отличаются плотностью и прочностью, обусловленной их строением. Различают хлебную козлину — шкуры молочных пород и степную — шкуры коз шерстяных, шерстно-пуховых пород и диких коз. Хлебная козлина отличается от степной более плотным строением, более нежной и гладкой лицевой поверхностью и мелкой *мереей*. Свиные шкуры отличаются своеобразным строением. Пронизывающая толщу шкуры щетина создает в готовой коже сквозные отверстия, чем обусловливается водопромокаемость кожи, устранить к-рую удается пропиткой ее специальными веществами. Кроме того, щетина расположена на лицевой поверхности отдельными группами, что вызывает отличимую от др. кож мерею.

Пороки шкур бывают прижизненными (свищи, оспины, роговины, тощеватость и др.), либо обусловливаются неправильной съемкой (выхватами, подрезами и др.) или недостатками консервирования.

КОЖЗАМЕНИТЕЛИ — см. *Искусственная кожа*.

КОЗЛИНА — см. *Кожевенное сырье*.

КОЗЛОВОЙ КРАН — см. *Грузоподъемный кран*.

КОКАИН — *алкалоид*, получаемый из листьев кустарника Erytroxylon Coca Lamarck. Бесцветные кристаллы горького вкуса. Очень токсичен. Применяется в медицине при анестезии слизистых оболочек. Во многих случаях вытеснен *новокаином*.

КОКИЛЬ — 1. Постоянная металлическая *литейная форма*. В К. возможно производить значительное число — до нескольких десятков тысяч — отливок. К. изготовляются из чугуна или стали. При температурных колебаниях К. должен сохранять свои размеры и не давать трещин. Для увеличения стойкости внутреннюю поверхность К. покрывают огнеупорной облицовкой, к-рая наносится на предварительно подогретый кокиль. Советские конструкторы разработали устройства, механизирующие разъем и соединение половинок К.

2. Куски металла, закладываемые в земляные формы там, где необходимо получить ускоренное остывание отливки, называемые также холодильниками.

КОКОН — оболочка, к-рую завивает гусеница шелкопряда перед превращением в куколку, в целях защиты от внешних воздействий. Для размотки К. находящаяся в ней куколка умертвляется паром или горячим воздухом. В сухом К. куколка составляет 55% по весу, оболочка 45%.

К. тутового шелкопряда имеет длину 30—37 *мм*, ширину 16—20 *мм*. Длина шелковой нити при размотке одного К. 500 *м* и более. См. также *Кокономотание*.

КОКОНОМОТАНИЕ — процесс образования непрерывной шелковой нити, обладающей определенными свойствами, необходимыми для кручения и ткачества. Заключается в сматывании коконной нити с отдельных *коконов* и в соединении нескольких нитей в одну. Коконы предварительно запариваются, с них снимается верхний слой — сдир. Размотка коконов производится в кокономотальном тазу. Полученная нить шелка-сырца наматывается на мотовило.

КОКОРА' — судостроительное дерево, сваленное вместе с отрезком корня длиной около 0,7 *м* и употребляющееся для частей набора барж; низкое качество корневой древесины, склонность К. к гниению и др. привели к созданию современных бескокорных соединений.

КОКС — углеродистый остаток, полученный в результате сухой перегонки каменного угля, торфа, нефтяных остатков, дегтей, пека и др. органических веществ. Различают кокс доменный, литейный, нефтяной, электродный и пр.

Доменный (каменноугольный) К.— прочный кусковой К., выжженный в камерах коксовых печей. Применяется как горючее при доменном процессе выплавки чугуна. Хороший доменный К. должен быть прочным на истирание и раздавливание, содержать возможно меньше золы, влаги и серы.

Литейный К.— прочный кусковой К., выжженный из каменноугольной шихты. Служит горючим для вагранок при изготовлении чугунного литья. Хорошего качества литейный К. должен обладать большой прочностью на истирание и измельчение при сходе колоши в шихте вагранки, большой плотностью, малым содержанием серы и золы.

Нефтяной К.— твердый остаток от коксования жидких нефтяных остатков после перегонки нефти.

Электродный К.— твердый остаток после сухой перегонки пека (каменноугольного или торфяного), нефтяных остатков, малозольных каменных углей и пр. Отличается низким содержанием золы, высокой механической прочностью и малым содержанием серы. Является материалом для изготовления электродов, используемых в пр-ве алюминия, магния, легированных сталей и др.

КОК-САГЫЗ — многолетнее каучуконосное растение из семейства сложноцветных. К.-с. относится к группе корневых *каучуконосов*, у к-рых каучук отлагается в млечниках корней. Выход каучука составляет до 3% сырого веса корней. Каучук в малых к-вах (до 0,5%) содержится также в листьях.

КОКСОВАНИЕ — процесс выжига *кокса* из каменного угля при отсутствии доступа воздуха, осущест-

вляемый в *коксовых печах*, отапливаемых газом или нагреваемых электрическим током (э л е к т р о к о к с о в а н и е).

При нагревании влажная угольная *шихта* вначале подсушивается, затем начинается выделение газов CO_2, H_2S. При 300—500° происходит интенсивное разложение органических веществ с переходом угля в пластическое состояние, сопровождающееся выделением первичных газов, первичного дегтя и образованием *полукокса*. В пределах 500—1100° малопрочный полукокс теряет большую часть летучих веществ и переходит в твердый кокс, а первичные газы и деготь образуют высокотемпературный каменноугольный деготь и коксовый газ. Сорт кокса зависит от: а) свойства каменных углей, самостоятельно коксующихся; б) способа шихтовки углей, не способных давать каждый в отдельности хороший кусковой кокс; в) режима обогрева печей и способа заполнения шихтой и г) специальных добавок к шихте, без к-рых взятые угли не могут образовать кусковой кокс.

Газ подвергается охлаждению и промывке. При этом выделяются: каменноугольный деготь; сырой *бензол*, содержащий *толуол* и ксилол, и др. гомологи; аммиак; цианистые соединения и пр. Процесс улавливания наз. также р е к у п е р а ц и е й. Переработка дегтя проводится разгонкой. Сырой бензол подвергается промывке и ректификации. Очищенный после выделения побочных продуктов газ К. наз. о б р а т н ы м г а з о м в отличие от выходящего из коксовальных печей п р я м о г о или с ы р о г о г а з а. Более глубокая очистка газа ведется в случае его применения в качестве светильного газа. Очищенный газ, содержащий водорода не менее 55% и окиси азота не более 0,0004 объема, наз. к о к с о в ы м г а з о м и служит для синтеза аммиака. После выделения из коксового газа возможного количества водорода газ наз. о б р а т н ы м г а з о м п о с л е с и н т е з а.

К о к с, выгружаемый из печи, подвергается тушению, т. е. охлаждению без доступа воздуха.

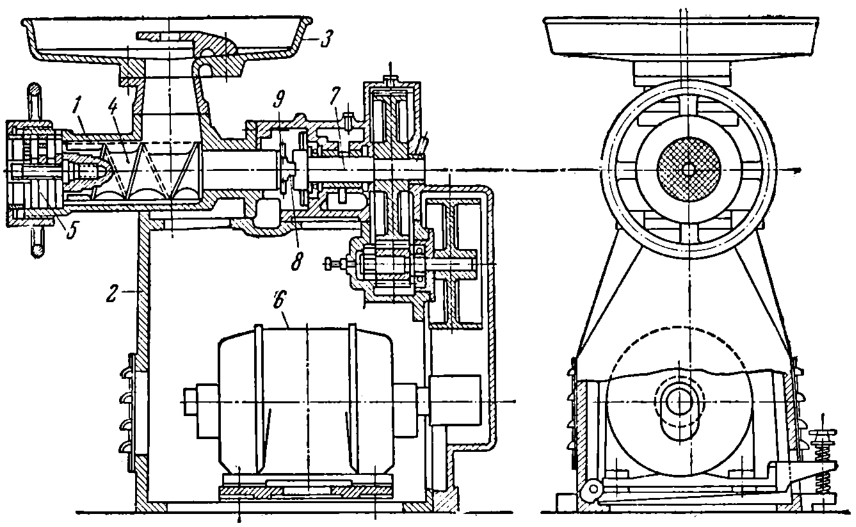
КОКСОВАЯ ПЕЧЬ — устройство для выжигания кокса из каменных углей. К. п. строятся из д и н а с о в о г о или ш а м о т н о г о кирпича. Современные К. п. представляют собой батареи, состоящие из ряда камер, обогреваемых огневыми каналами *вертикалов*, расположенными в простенках камер. К стороне выдачи кокса камеры уширяются. К. п. с регенераторами более экономичны. В современных быстроходных печах т-ра в вертикалах достигает 1370— 1450°. Если К. п. строятся при металлургических заводах, то это позволяет применять для обогрева бедный доменный газ, предварительно нагретый в регенераторах. Камеры К. п. с торцовых сторон закрываются дверями, после чего в них загружается ш и х т а. Выделяющиеся при коксовании летучие вещества через стояк отсасываются в *барильет* и поступают на улавливание и разделение. По окончании коксования двери снимаются и коксовый пирог выдается *коксовыталкивателем* из камеры и поступает на тушение. См. *Коксование*.

КОКСОВЫЙ ГАЗ — продукт сухой перегонки каменного угля при 940—1100° в коксовых печах. К. г. состоит гл. обр. из водорода, углеводородов и небольших количеств окиси углерода, азота и т. д. Теплота горения 4000—4500 *ккал*/$м^3$. 1 $м^3$ сырого коксового газа содержит 80—120 *г* паров смолы, 7—12 *г* аммиака, 20—45 *г* бензольных углеводородов, до 1,2 *г* циана, до 18 *г* сероводорода, до 35 *г* угольной пыли. До очистки и улавливания смолы, бензольных углеводородов, аммиака и т. д. носит название п р я м о г о г а з а, а после этой очистки — о б р а т н о г о г а з а.

КОКСОВЫТАЛКИВАТЕЛЬ — машина для выдачи *пирога коксового* из камеры *коксовой печи*. На массивной раме, передвигающейся по рельсовому пути вдоль фронта печей, монтируются все механизмы К., в т. ч. лебедка, приводящая в действие штангу, на конце к-рой имеются чугунная головка и башмак. Головка при выталкивании упирается в коксовый пирог по всей его высоте. Волочащийся по поду башмак выгребает из печи мелочь. Вспомогательными механизмами К. являются: планир для разравнивания шихты при загрузке камеры и двересъемное устройство.

КОЛБА — стеклянный сосуд, применяемый в экспериментальной практике хим. лаборатории. В зависимости от назначения К. бывают разного вида. Наиболее часто применяются К. п л о с к о д о н н ы е и к р у г л о д о н н ы е для проведения реакций, перегонок с паром, растворения и т. д. на холоду и при нагревании. Мерные К. имеют метку на шейке, отмечающую точно объем К. Применяются в количественном анализе, для приготовления растворов точной концентрации. К. часто изготовляются из специальных сортов стекла, выдерживающего резкие изменения т-ры, иногда из кварца, отличающегося высокой тугоплавкостью и ничтожным коэф. термического расширения.

КОЛБАСНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов по изготовлению колбасных изделий из говяжьего, свиного, бараньего мяса и субпродуктов (печени, сердца, мозгов, легких и т. п.).

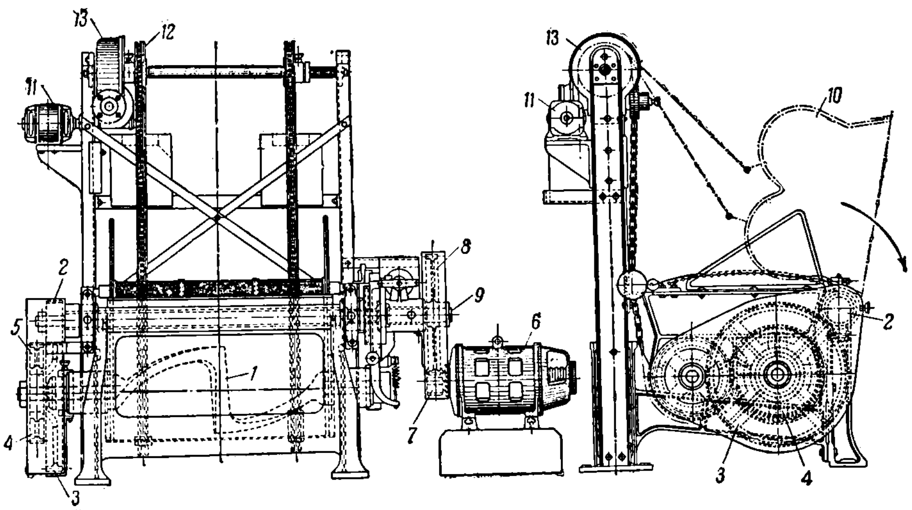


Фиг. 1.

В процессе переработки сырье путем механической и физико-химической обработки превращается в особого вида фабрикат, носящий название колбасного изделия; нек-рые сорта колбас приспособлены для условий хра-

пения и транспортировки. В зависимости от состава сырья и способа обработки все колбасные изделия разделяются на следующие группы: вареные, варено-копченые (полукопченые), копченые, ливеро-паштетные, зельцы и студни, мясо-растительные и лечебно-диэтические.

Переработка сырья в колбасный фабрикат слагается из следующих основных операций. Обработка



Фиг. 2.

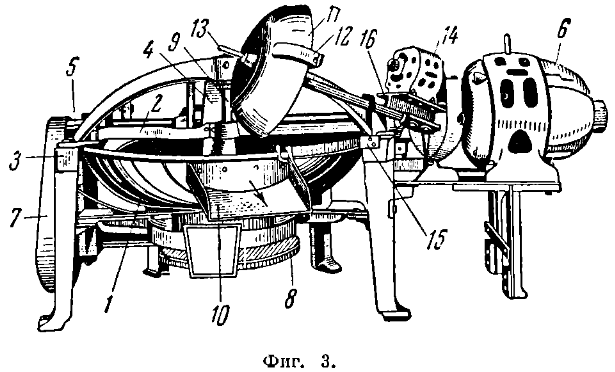
сырья заключается в отделении мяса от костей, удалении из мяса жировой и соединительной тканей, кровеносных и лимфатических сосудов. Полученная в результате такой обработки почти чистая мышечная ткань измельчается и подвергается посолу, к-рый осуществляется с применением соли, селитры или нитритов. Мясо выдерживается в посоле несколько суток; срок выдержки и степень предварительного измельчения мяса зависят от того, какой сорт колбасных изделий должен из него изготовляться. Далее осуществляется вторичное измельчение мяса с максимально возможной степенью разрушения его первоначальной структуры, а также смешивание с необходимым количеством шпика и вкусовых веществ (пряностей). Полученная смесь, называемая фаршем, защищается оболочкой, предохраняющей от воздействия внешних факторов, и подвергается в зависимости от вида изготовляемого фабриката той или иной термической обработке, к-рая делает продукт годным к употреблению.

Технологический процесс на колбасных заводах осуществляется в потоке с применением различного механического и теплового оборудования — волчков, ротационных мясорезок, скорорезок, шпикорезок и мешалок для измельчения мяса и приготовления фарша, шприцев для набивки фарша в оболочку, обжарочных, паро-варочных и коптильных камер для термической обработки колбас. На фиг. 1, 2, 3 представлены различные машины для приготовления фарша.

На фиг. 1 показан вид мясорубки — универсального волчка. Машина состоит из цилиндра *1*, станины *2*, загрузочной воронки *3*, универсального червяка *4* и плоского режущего механизма *5*. Электродвигатель *6*, установленный в корпусе машины, передает вращение хвостовому валу *7*, соединенному через шип *8* с червяком. Для облегчения вывода режущего механизма и червяка волчок снабжен выталкивателем *9*, к-рый выдвигает из цилиндра червяк и режущий механизм при повороте рукоятки.

На фиг. 2 изображена фаршемешалка открытого типа с опрокидывающейся дежей, винтовыми лопастями и механическим выгрузочным устройством, приводимым в действие от отдельного электродвигателя. Станина мешалки образована из стоек, соединенных между собой связями и скобой. Рабочий механизм состоит из двух винтовых лопастей *1*, имеющих встречное вращение. Лопасть, лежащая ближе к стороне обслуживания, имеет меньшее число оборотов, чем дальняя. Лопасти получают вращение от приводного вала: ближняя — через шестерни *2* и *3* и дальняя — через шестерни *4* и *5*. Электродвигатель *6* через шестерни *7* и *8* приводит в действие приводной вал *9*. При опрокидывании дежи *10* разобщения шестерен не происходит, т. к. осью поворота служит ось приводного вала. Цепной механизм опрокидывания дежи состоит из электродвигателя *11*, передающего вращение цепным звездочкам *12* через червячный редуктор *13*.

На фиг. 3 представлена ротационная мясорезка. Машина имеет чашу *1*, закрытую крышкой *2*, прикрепленной к кольцу *3* станины. В средней части крышка снабжена откидным колпаком *4*, закрывающим



Фиг. 3.

серповидные ножи, установленные на ножевом валу *5*, вращающемся от электродвигателя *6*. Вращение чаша *1* получает от ножевого вала через ременную *7* и червячную *8* передачи и вертикальный вал *9*. Фарш выгружается через борт чаши в лоток *10* при помощи вращающейся тарелки *11* и неподвижного скребка *12*, к-рые опускают вниз нажимом на рукоятку *13*. Электродвигатель *14* автоматически включается и выключается кнопкой *15* при повороте плиты *16*.

Наличие современного оборудования в колбасном пр-ве позволяет обеспечить поточность технологического процесса при высоком уровне его механизации и

автоматизации, облегчить труд работающих на предприятиях и выпускать колбасные изделия высокого качества.

КОЛЕБАНИЯ — всякий процесс, в к-ром все состояния системы (механической, электрической) многократно повторяются или приблизительно повторяются через определенные промежутки времени. В механических К. повторяются положения и скорости системы (маятника, струны), в электрических К.— электрические величины, напр. напряжение и сила тока в цепи. В науке и технике К. играют исключительно большую роль: колеблются не только тела и сооружения, напр. мосты, фундаменты и рамы машин, колеблются также атомы и молекулы, составляющие тела; все звуковые, тепловые, световые и электрические явления сводятся к явлениям колебательного характера.

Основными характеристиками К. являются: амплитуда К.— величина наибольшего отклонения колеблющейся величины, напр. силы тока, от среднего или нулевого положения; период К.— промежуток времени между двумя последовательными одинаковыми состояниями системы, напр. между двумя крайними отклонениями маятника направо. Вместо периода (выражаемого в сек.) часто применяется обратная величина, называемая частотой колебания и показывающая число колебаний в 1 сек. Наиболее простым и распространенным видом К. является гармоническое К., при к-ром зависимость смещения колеблющейся величины от времени изображается графически синусоидой. Гармоническое колебательное движение м. б. представлено движением проекции конца равномерно вращающегося вектора на ось, лежащую в плоскости вращения. В ур-нии гармонического колебания движения

$$x = a \sin(\omega t + \varepsilon)$$

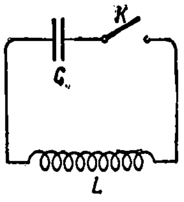
величина a (длина вектора) — амплитуда К., угол $(\omega t+\varepsilon)$ — фаза К., а угол ε — начальная фаза. Угловая скорость вращения вектора ω наз. циклической частотой; число колебаний в 1 сек., т. е. частота К., равна $\frac{\omega}{2\pi}$, следовательно, период К. $T=\frac{2\pi}{\omega}$ сек. К. бывают незатухающими, если амплитуда остается все время постоянной, затухающими, если амплитуда с течением времени уменьшается, и возрастающими, если амплитуда с течением времени возрастает. Продольные К. совершаются в направлении своего распространения (звук), поперечные — в направлении, перпендикулярном к направлению своего распространения (свет). Крутильные К. состоят в закручивании и раскручивании нити или стержня (вала). Последний вид колебаний приобрел особенно большое значение в связи с развитием быстроходных двигателей, т. к. их коленчатые валы подвержены *крутильным колебаниям*.

В ряде случаев К. выполняют полезную роль (радиотехника), в др. случаях — крайне вредную (К. машин, фундаментов, мостов). В последних случаях необходимо всеми силами стремиться к устранению или ограничению К. При нек-рых условиях амплитуда К., в частности колебаний механических сооружений, может неограниченно возрастать. Это происходит по следующей причине. Всякое сооружение является упругой системой и, будучи выведено из положения равновесия внешней силой, стремится возвратиться в первоначальное положение; вернувшись в это положение, оно вследствие накопившейся энергии движения отклоняется в противоположную сторону, затем опять возвращается в первоначальное положение и т. д. Характер этих К. зависит от свойств самого сооружения — его конструкции, размеров, веса, материалов и т. п.

Каждому упругому телу или конструкции свойственны определенные период и частота К. в данном направлении. Такого рода К. наз. собственными. Собственные К. выведенного из положения равновесия упругого тела постепенно затухают, т. к. энергия движения вследствие трения переходит в тепло. Если на механизм действуют силы, периодически изменяющиеся, то под действием их механизм начинает колебаться. Такие К. наз. вынужденными, а вызывающая их сила — возмущающей силой. В случае совпадения частоты возмущающей силы с частотой собственных К. амплитуда К. механизма или сооружения начинает возрастать, т. к. энергия К. увеличивается благодаря действию возмущающей силы, направление к-рой совпадает в течение каждого периода с направлением движения. Такое возрастание амплитуды наз. резонансом и является весьма опасным для механизма или сооружения, т. к. вместе с возрастанием амплитуды возрастает и деформация, а следовательно, и напряжения в сооружении, что может привести к его поломке или разрушению. Поэтому механизмы и сооружения, подвергающиеся действию периодических возмущающих сил, рассчитываются так, чтобы частоты их собственных К. не совпадали с частотой изменения возмущающей силы. Число оборотов машины, при к-ром такое совпадение происходит, наз. критическим. Если невозможно избежать критического числа оборотов, то машина снабжается *демпфером*. В радиотехнике при радиоприеме явление резонанса играет полезную роль и его намеренно добиваются.

Во многих случаях, особенно в машиностроении, К. наз. также вибрацией. См. также *Колебания электрические*.

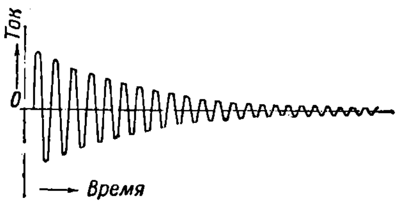
КОЛЕБАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ — процесс, происходящий в цепи, состоящей из конденсатора емкостью C и катушки, обладающей индуктивностью L, и заключающийся в периодически повторяющейся перезарядке конденсатора и периодически повторяющихся изменениях величины и направления тока, проходящего по цепи, содержащей катушку. При этом происходят периодические преобразования электрической энергии, заключенной между обкладками конденсатора, в магнитную энергию катушки и обратно.



Фиг. 1.

Пусть (фиг. 1) конденсатор C заряжен до нек-рой разности потенциалов $U_э$. При замыкании его ключом K на катушку с индуктивностью L в цепи возникает электрический ток, вследствие чего вокруг катушки L создается магнитное поле. К моменту полного разряда конденсатора магнитное поле катушки обладает определенным запасом магнитной энергии, за счет к-рой образуется ток самоиндукции, совпадающий с током, создающимся разрядом конденсатора, и вызывающий его перезарядку. К моменту исчезновения этого тока конденсатор снова оказывается заряженным, но знаки зарядов на его обкладках противоположны первоначальным. После этого конденсатор снова начинает разряжаться (причем ток противоположен по направлению первоначальному току). Процесс К. э. продолжается до тех пор, пока первоначальный запас энергии, сообщенной конденсатору, не из-

расходуется на тепло, выделяющееся в проводах цепи. Период колебаний T (в сек.) определяется ф-лой $T=2\pi\sqrt{LC}$, где L — индуктивность катушки (в генри); C — емкость конденсатора (в фарадах); T обычно составляет весьма малые доли секунды. Фиг. 2 показывает такие затухающие К. э., происходящие в цепи конденсатора, когда запас энергии последнего не пополняется. Если пополнить запас энергии конденсатора, то колебания могут существовать в течение длительного промежутка времени, не затухая. На К. э. основана работа радиопередающих и приемных устройств.

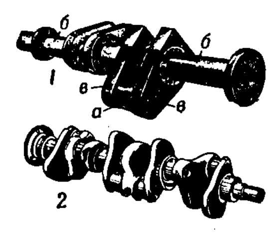


Фиг. 2.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР — электрическая цепь, состоящая из емкости C и индуктивности L и обладающая малым активным сопротивлением. В К. к. при всяком нарушении электрического равновесия возникают собственные *колебания электрические* с периодом $T\,(\text{сек.}) = 2\pi\sqrt{C(\text{ф})\,L\,(\text{гн})}$. Амплитуда колебаний постепенно убывает вследствие поглощения энергии в активном сопротивлении аналогично колебаниям упругой металлической пластинки, зажатой одним концом в тиски. При большом активном сопротивлении поглощение энергии идет так быстро, что режим из колебательного переходит в апериодический (апериодический контур), при к-ром ток доходит до нуля и прекращается, не принимая значений противоположного направления.

КОЛЕНО — деталь трубопровода, служащая для соединения труб под углом при помощи раструбов или фланцев.

КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ — деталь кривошипно-шатунного механизма, состоящая из одной или нескольких эксцентрично расположенных цапф — шатунных шеек (фиг., *1*, *а*), соединенных с основным валом *б* при помощи щек *в*. К. в. делаются обычно цельными *2*, реже — составными. Применяются в поршневых двигателях, насосах, компрессорах, особенно с несколькими расположенными в ряд цилиндрами. Составные К. в. делают из отдельных стальных поковок, к-рые собирают путем запрессовки, горячей посадки, реже — на болтах и *шлицевых соединениях*; цельные — из стальных горячештампованных заготовок, иногда литые из стали или специального чугуна.

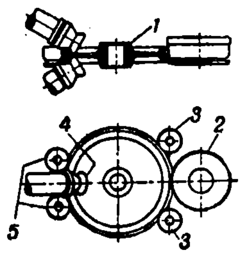


КОЛЕСНАЯ ПАРА — часть подвижного состава, состоящая из оси и двух колес, посаженных на ось. К. п. делятся на вагонные, паровозные, электровозные и др. Посадка колес на оси производится в холодном состоянии с помощью гидравлического пресса.

Вагонные К. п. характеризуются расстоянием между внутренними гранями бандажей или ободов, диам. и типом колес и осей.

Паровозные К. п. делятся на движущие, обеспечивающие создание силы тяги, и поддерживающие, к-рые принимают на себя часть веса паровоза. Движущие К. п. в свою очередь подразделяются на ведущие, на пальцы кривошипов к-рых непосредственно действуют поршневые дышла паровой машины паровоза, и сцепные или спаренные, к-рые при помощи сцепных дышел и пальцев кривошипов соединяются с ведущими К. п. и принимают участие в создании силы тяги.

КОЛЕСОПРОКАТНЫЙ СТАН — стан, служащий для прокатки вагонных колес и заготовок диам. 950 и 1050 *мм* из слитков *бандажной стали*. На К. с. поступает заготовка после осадки и прошивки исходного слитка под прессом и формовки колеса с образованием обода и ступицы под вторым прессом. Схема действия К. с. показана на фиг. К. с. имеет 7 валков: главный приводной валок *2*, к-рый вместе с двумя вертикальными нажимными валками *5* формует обод колеса *1*, два наклонных приводных валка *4* и два холостых валка *3*, служащих для обработки диска и обода.



После прокатки диск колеса выгибается на прессе, колесо проходит термообработку (закалка и отпуск) и калибровку на прессе.

КОЛЕСОТОКАРНЫЙ СТАНОК — см. *Токарный станок*.

КОЛЕЯ — см. *Рельсовая колея*.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ — см. *Качественное регулирование*.

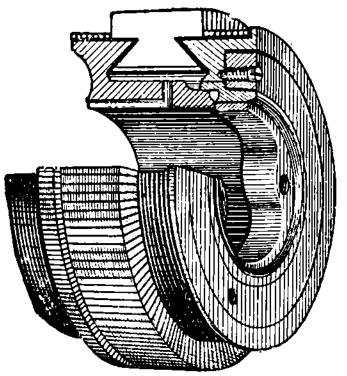
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ — определение относительных весовых количеств составных частей соединений. Основными методами К. а. являются весовой и объемный анализы. При весовом К. а. определяемые элементы или их группы выделяются из раствора в виде мало растворимых соединений. После соответствующей обработки (высушивание, прокаливание и т. п.) осадок взвешивают на аналитических весах и, вычислив по его весу содержание того или другого элемента в анализируемой навеске, выражают результат анализа в весовых процентах. Объемный К. а. основан на проведении реакции между растворами, концентрация одного из к-рых точно известна, а для другого является искомой величиной. Зная объем испытуемого раствора и эквивалентный ему по реакции объем рабочего раствора, можно по ур-нию реакции вычислить искомую концентрацию. Одним из методов объемного К. а. является *титрование*. Объемный К. а. разделяется на *алкалиметрию* и *ацидиметрию*, *оксидиметрию* и метод осаждения, при к-ром конец реакции определяется выпадением в осадок всего определяемого соединения. Видами К. а. являются также *газовый анализ*, калориметрический анализ и др.

КОЛИЧЕСТВО ДВИЖЕНИЯ — произведение массы m движущейся материальной точки на ее скорость. При изменении скорости материальной точки от v_1 до v_2 в случае постоянной силы, действующей по направлению движения, К. д. получает приращение $mv_2—mv_1$, к-рое равно произведению силы F, вызвавшей изменение скорости, на время t, в течение к-рого происходило изменение скорости. Последнее произведение (Ft) наз. импульсом силы. Для системы материальных точек геометрическая сумма приращений К. д. всех точек равна геометрической сумме импульсов всех внешних сил. Это положение, называемое законом количеств движения, является иной

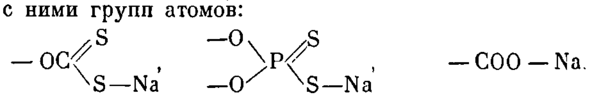
формулировкой второго закона Ньютона. Если система материальных точек, в частности твердое тело, является изолированной от посторонних влияний, т. е. на нее внешние силы не действуют, то сумма (геометрическая) К. д. всех ее частей остается все время постоянной, хотя К. д. отдельных частей могут при движении изменяться. Это положение, называемое законом сохранения количеств движения и являющееся следствием второго и третьего *Ньютона законов*, находит широкое применение при решении мн. задач динамики поступательного движения. При вращательном движении вместо понятия К. д. вводится понятие *момента* К. д.— т. н. произведение К. д. материальной точки на кратчайшее расстояние от прямой, по к-рой направлена скорость, до центра, относительно к-рого составляется момент. При движении точки вокруг нек-рого центра приращение момента К. д. равно произведению вращающего момента (обусловленного внешней силой и вызвавшего изменение скорости) на время, в течение к-рого происходило изменение скорости (закон момента количества движения для материальной точки). Если внешние силы отсутствуют (изолированная система) или все проходят через общий центр (центральные силы), то имеет место закон сохранения моментов количеств движения — геометрическая сумма моментов К. д. системы все время остается постоянной, хотя моменты К. д. отдельных ее частей могут изменяться. Этот закон иногда наз. также законом площадей, т. к. при движении под действием центральной силы радиус-вектор, соединяющий движущуюся точку с центром, в равные промежутки времени описывает равновеликие площади.

КОЛЛАГЕН — белковое вещество группы склеропротеинов (альбуминоидов). Входит в состав соединительных тканей животных. Нерастворим в воде, в разбавленных растворах солей, кислот и щелочей. Коллаген шкуры животного способен связываться с различными дубящими веществами. См. *Кожевенное производство.*

КОЛЛЕКТОР — часть *якоря* электрических машин (см. *Электрические генераторы*), состоящая из изолированных друг от друга медных пластин, равномерно размещенных обычно по боковой цилиндрической поверхности и соединенных с секциями обмотки якоря (фиг.). К. с наложенными на него щетками создает скользящий контакт, обеспечивающий соединение вращающейся якорной обмотки с внешней сетью, и служит для выпрямления тока при работе машины в качестве генератора или для распределения тока по параллельным ветвям обмотки якоря при работе машины в качестве двигателя.



КОЛЛЕКТОРЫ (собиратели) — органические флотореагенты, уменьшающие смачивание поверхности флотируемых минералов водой, что улучшает прилипание к ним воздушных пузырьков, а тем самым всплывание минеральных зерен на поверхность пульпы (см. *Флотация*). Молекулы К. состоят из углеводородных остатков: C_2H_5, C_4H_9, C_5H_{11}, $C_{17}H_{33}$ и др. и связанных с ними групп атомов:



КОЛЛИМАТОР — часть оптического прибора, преобразующая лучи источника света в пучок параллельных лучей (см. *Оптиметр*, *Ультраоптиметр*). К. состоит из заключенных в общую трубку ахроматической линзы, штриховой пластинки или щели, помещаемых в фокусе линзы и источника света.

К. служит для получения параллельного пучка лучей, к-рый выходит из линзы К. при освещении его щели. К. применяются в спектральных аппаратах и для поверки плоскостности и прямолинейности направляющих станин.

КОЛЛИНЕАРНЫЕ ВЕКТОРЫ — см. *Вектор*.

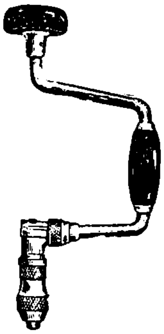
КОЛЛОДИЙ — раствор нитроклетчатки (коллоксилина) в смеси спирта и эфира. Применяется в пр-ве нитрошелка, кинопленки, лаков, в медицине и т. д. В зависимости от назначения имеет разные степени вязкости и уд. в.

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ — отрасль химии, изучающая физико-химические свойства *коллоидов* или коллоидное состояние вещества. Коллоиды очень широко распространены в природе и имеют важное значение в пром-сти, медицине и биологии. Свойства коллоидов зависят от размеров частиц и свойств поверхностей раздела. Поэтому К. х. изучает молекулярно-кинетическое поведение частиц, или физические явления в коллоидных системах, и физико-химию поверхностей раздела, определяющую химию коллоидных растворов и коллоидное состояние материи. К. х. исследует: а) степень дисперсности; б) сольватацию (см. *Коллоиды*); в) *коагуляцию* и *пептизацию*; г) строение коллоидных частиц. Методы К. х. своеобразны — см. *Диализ*, *Катафорез*, *Седиментация*, *Синерезис*, *Тиндаля эффект*, *Ультрацентрифуга*. Коллоиды отличны как от механических смесей, так и от истинных растворов.

КОЛЛОИДЫ (коллоидные растворы) — растворы, содержащие дисперсное вещество в виде частиц размером 10^{-7}—10^{-5} *см*. Если размер частиц больше 10^{-5} *см*, то системы называют суспензиями и *эмульсиями*. Резкой грани между истинными и коллоидными растворами, суспензиями и эмульсиями нет. Многие вещества можно получать как в виде истинного или коллоидного раствора, так и в виде суспензии. Растворитель в коллоидном растворе наз. дисперсионной средой, растворенное вещество — диспергированной фазой. Степенью *дисперсности* наз. степень раздробления К. в растворе: чем меньше частицы в коллоидном растворе, тем больше его степень дисперсности. Жидкие коллоидные растворы наз. *золями*, твердые — *гелями*. Характерные свойства коллоидного раствора: а) частицы его не проникают через животные перепонки; б) он обнаруживает *Тиндаля эффект* и в) способен коагулировать. Частицы в коллоидном растворе несут одноименные заряды. Их взаимное отталкивание объясняет устойчивость раствора. Коллоидный раствор получают двумя методами: а) диспергированием — раздроблением вещества на частицы коллоидного размера, напр. с помощью электрической дуги в растворителе; б) конденсацией и укрупнением частиц истинного раствора.

Примеры коллоидных растворов: гидрозоль золота, золь белка в воде, золь каучука в бензоле.

КОЛОВОРОТ — ручной инструмент, при помощи к-рого вращают *перки* и *сверла* для сверления отверстий (фиг.), отвертки, торцовые гаечные ключи и пр. См. также *Столярный инструмент.*



Коловорот.

КОЛОВРАТНЫЙ НАСОС — см. *Ротационный насос.*

КОЛОДЕЦ — **1.** К. для добычи подземных вод бывают шахтные и трубчатые. Шахтный К. представляет собой шахту, укрепленную деревянным срубом, каменной, кирпичной или бетонной кладкой, железобетонными или металлическими кольцами. Для подъема воды применяются журавли, блоки, вороты, насосы и пр. Трубчатые К. устраиваются из стальных погружаемых в грунт труб, причем нижняя часть таких К. снабжается фильтром в виде металлической сетки. Подъем воды осуществляется насосами. Трубчатые К., использующие артезианскую воду, наз. артезианскими.

2. Поглощающий К. (шахтный или трубчатый) служит для удаления поверхностных или подземных вод через водонепроницаемый грунт в нижележащие песчаные, трещиноватые и пр. водопроницаемые слои.

3. См. *Смотровой колодец.*

4. См. *Опускной колодец.*

КОЛОДКА ТОРМОЗНАЯ — см. *Тормоз.*

КОЛОНКОВОЕ БУРЕНИЕ — см. *Бурение скважин.*

КОЛОННА — **1.** В архитектуре вертикальная опора, поддерживающая балку (или *арку*). Ствол колонны (фуст) покоится на *базе* и увенчивается *капителью* (см. *Ордер*). Дорическая колонна обычно лишена базы.

2. В машиностроении — К. вертикальная, относительно высокая, часть машинной *станины* круглого, реже прямоугольного сечения.

КОЛОННА ПАРОВОЗНАЯ — группа из 15—30 односерийных паровозов, обслуживающая прифронтовые или восстанавливаемые дороги в качестве самостоятельной хозрасчетной организации, подчиняющейся непосредственно МПС. К. п. возникли в начале Отечественной войны и явились эффективным средством использования паровозов в особо напряженных условиях эксплуатации.

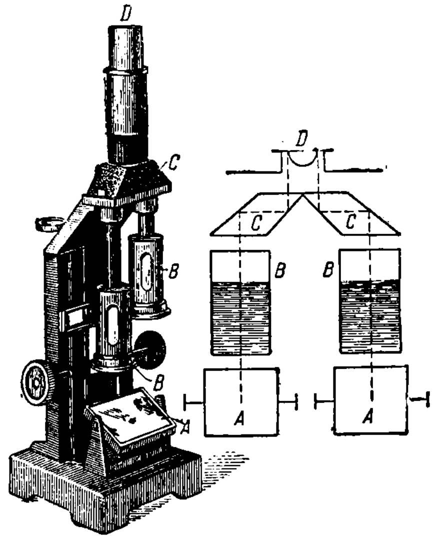
КОЛОННАДА — ряд одиночных, спаренных и др. *колонн*, расположенный по прямой или кривой линии и разделенный «междустолпием» (интерколумнием) на определенное расстояние, создающее ритм К.

КОЛОННЫЕ АППАРАТЫ — аппараты, применяемые для абсорбции, дистилляции и ректификации, очистки газов и др. процессов, в к-рых требуется создание большой поверхности контакта жидкости и газа. К. а. чаще всего конструируются в виде вертикальных круглых цилиндров с насадкой или горизонтальными ситочными (редко) или колпачковыми тарелками. Газ или пар поднимается снизу вверх, проходит (барботирует) сквозь жидкость на тарелках и удаляется с верха К. а., а жидкость поступает в верх К. а. и, переливаясь с тарелки на тарелку, выводится из нижней части аппарата. Представители колонных аппаратов — абсорбер, ректификационная колонка и т. д.

КОЛОННЫЙ ПУТЬ — выбранное и обозначенное на местности направление (преимущественно по целине), к-рое простейшими дорожно-мостовыми работами подготовлено для движения войсковых частей с их боевой техникой. К. п. прокладываются в тех случаях, когда в районах передвижения войск по заданным маршрутам нет дорог или их недостаточно или когда имеющиеся дороги разрушены.

Основные инженерные работы при прокладке К. п. включают: расчистку проезжей части К. п., обеспечение водоотвода, устройство простейших переходов через ручьи и др. преграды, усиление проезжей части К. п. на участках, проходящих по слабым грунтам и болотам, и др.

КОЛОРИМЕТР — прибор для определения и характеристики цвета или концентрации окрашенного раствора путем сравнения интенсивности окраски испытуемого и стандартного растворов. Наиболее употребительна следующая конструкция К. (фиг.). Лучи света



отражаясь от наклонно поставленных зеркал *A*, проходят через два цилиндра *BB* с испытуемым и стандартным растворами и попадают через систему призм *CC* в окуляр *D*, где наблюдатель видит рядом два окрашенных поля. Одинаковой интенсивности окраски достигают с помощью изменения толщины слоя растворов в цилиндрах *B*, для чего колориметр снабжают приспособлением для подъема цилиндров порознь и градуировкой для отсчета толщины слоя.

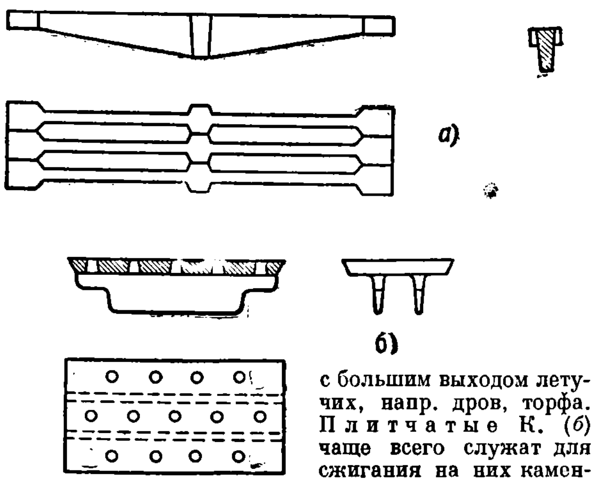
КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — количественное определение концентрации веществ, образующих цветные растворы, основанное на зависимости интенсивности окраски раствора от концентрации красителя. К. а. применяется при испытаниях красящих веществ, а также для обнаружения примесей, содержащихся в малых к-вах.

Интервал концентраций, доступных К. а., очень широк — от нескольких процентов до 10^{-6}%. К. а. производится путем сопоставления окраски исследуемого раствора с окраской эталонных растворов, специально подобранных для каждого вещества. Для повышения точности К. а. применяются специальные приборы — *колориметры*. В случае неокрашенных растворов прибегают к добавлению в раствор реактивов, вызывающих окрашивание растворенного вещества.

КОЛОРИМЕТРИЯ — наука об измерении цвета.

КОЛОСНИКИ — металлические, чаще всего чугунные элементы (фиг.), из к-рых составляется *колосниковая решетка* топочных устройств.

Балочные (брусчатые) К. (*а*) применяются для ручных топок, предназначенных для сжигания топлива



с большим выходом летучих, напр. дров, торфа. Плитчатые К. (*б*) чаще всего служат для сжигания на них каменных углей. Механические цепные решетки и наклонно-переталкивающие решетки имеют колосники специальной формы.

КОЛОСНИКОВАЯ РЕШЕТКА — часть *топки*, предназначенная для слоевого сжигания на ней твердого топлива. К. р. состоит из *колосников* различной формы и характеризуется живым сечением — суммарной площадью отверстий, через к-рые подводится необходимый для сжигания топлива воздух. Живое сечение оценивается отношением площади отверстий ко всей площади решетки.

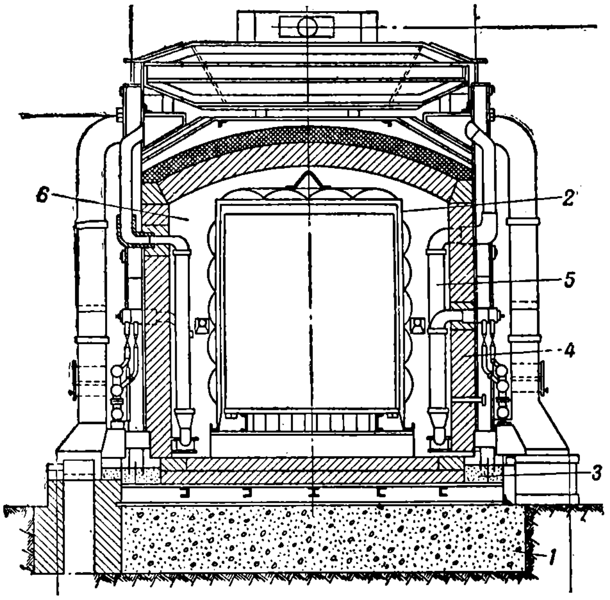
КОЛОША ХОЛОСТАЯ — см. *Вагранка.*

КОЛОШНИК — см. *Доменная печь.*

КОЛОШНИКОВЫЙ ГАЗ — см. *Доменный газ.*

КОЛПАК — см. *Фитинги.*

КОЛПАКОВАЯ ПЕЧЬ — термическая печь для отжига листов или *рулонов* после холодной прокатки



К. п. состоит (фиг.) из огнеупорного поддона *1*, муфеля из волнистого железа *2* и песочного затвора *3*. Над муфелем устанавливается стальной колпак *4*, имеющий огнеупорную футеровку и снабженный газовыми горелками в трубах *5* в кольцевом пространстве *6*. При сжигании газа в трубах *5* за счет радиации футеровки муфель нагревается и в то же время отжигаемый металл не подвергается непосредственному действию пламени, что обеспечивает минимальное окисление листов.

По окончании определенного периода, необходимого для отжига металла, колпак переносится на др. муфель, цикл нагрева и отжига повторяется, а первый муфель охлаждается на воздухе до 150°.

Применение К. п. позволяет увеличить производительность термических средств по сравнению с обычными отжигательными печами.

КОЛУМБИТ $(Ta, Nb)_2(Fe, Mn)O_6$ — минерал, ниобиево-танталовое соединение железа и марганца. Твердость 6, уд. в. 5,3—7,3. Главнейший источник получения *тантала* и *ниобия*. Встречается кристаллами в граните и пегматите. Цвет железно-черный, буровато-черный; блеск полуметаллический, полусмолистый.

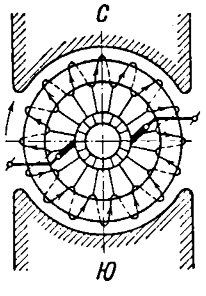
КОЛЬЦА НАСАДОЧНЫЕ — насадочные тела для сорбционных и ректификационных колонн, представляющие цилиндры, у к-рых высота и диаметр одинаковы. Наиболее ходовыми размерами являются диам. 6, 12, 25 и 37 *мм*.

КОЛЬЦЕВАНИЕ И КУСТОВАНИЕ — соединение нескольких крупных электрических станций посредством высоковольтных линий передач для осуществления совместной параллельной работы. Этим достигается: а) увеличение надежности и бесперебойности снабжения электрической энергией потребителей; б) уменьшение необходимого резерва; в) улучшение использования установленной на станциях мощности; г) повышение экономичности пр-ва электрической энергии по всему энергетическому объединению, т. к. основную нагрузку несут гидростанции или тепловые станции, работающие на местном низкосортном (дешевом) топливе, а пики нагрузки покрывают станции, использующие привозное, более дорогое топливо. К. и к. широко развито в СССР благодаря преимуществам социалистической системы хозяйства, основанной на общественной собственности на средства пр-ва. См. также *Электрификация.*

КОЛЬЦЕВАЯ ЕЗДА — см. *Способы езды локомотивов.*

КОЛЬЦЕВАЯ ПЕЧЬ — см. *Нагревательная ковочно-штамповочная печь.*

КОЛЬЦЕВЫЕ ОБМОТКИ — обмотки якорей машин постоянного тока, называемые иначе спиральными. Принципиальная схема К. о. изображена на фиг. Якорь с К. о. наз. кольцевым. В настоящее время К. о. не применяются.



Кольцевая обмотка.

КОМА — один из видов оптической аберрации, напр. линз, заключающийся в том, что в результате косо направленного по отношению к оптической оси линзы пучка лучей изображение точки получается в форме кометы — запятой.

КОМАНДОКОНТРОЛЛЕР — устройство для управления *контакторами* в электроприводах, рассчитанных на большое число включений. К. представляет собой небольшой кулачковый контроллер, контакты к-рого служат для подачи вспомогательного тока в катушки управления. Так как К. оперирует только с неболь-

шими токами, то размеры его невелики, а управление им не требует большого физического усилия. К. применяется для управления мощными подъемными кранами и вспомогательными механизмами в прокатных цехах.

КОМБАЙН — см. *Зерноуборочные машины, Сеноуборочные и силосоуборочные машины, Кукурузоуборочные машины, Картофелеуборочные машины.*

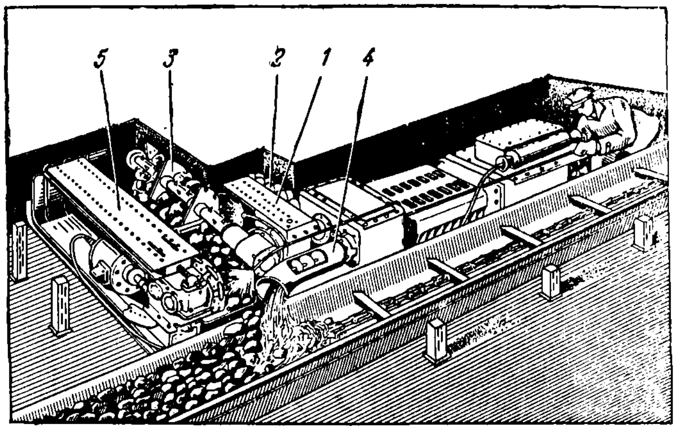
КОМБАЙН ГОРНЫЙ — горная машина, одновременно производящая основные операции по выемке и погрузке горных пород. К. г., производящий выемку и погрузку (навалку) ископаемого угля в очистном забое, наз. выемочным или угольным комбайном, а комбайн, предназначенный для проведения подготовительных выработок, — проходческим горным комбайном.

С применением комбайна в длинном очистном забое: 1) облегчается маневрирование в призабойной полосе с одной машиной, выполняющей функции врубовой, отбойной и погрузочной (навалочной) машин и обслуживаемой всего двумя рабочими; 2) упрощается канализация энергии к одной машине; 3) повышается культура процесса добычи угля, т. к. отделение угля правильными полосами делает забой ровным, а незакрепленное призабойное пространство — минимальным, что повышает безопасность работы в забое; 4) обеспечиваются ритмичность процесса и быстрое подвигание очистного забоя, приводящее к повышению эффективности выемки и облегчению управления кровлей методом обрушения.

Приоритет в создании угольных комбайнов для длинных очистных забоев принадлежит СССР. В пологопадающих угольных пластах работают К. г. «Донбасс-1», УКТ-1, «Горняк», УКМГ-2, «Шахтер» и др. В крутопадающих пластах получают распространение комбайны ККП-1 и УКШ-1. Нек-рые шахты Донбасса добывают уголь исключительно с применением комбайнов и достигли высоких показателей по добыче угля и производительности труда.

К. г. «Донбасс-1» (фиг. 1) имеет в качестве исполнительного органа кольцевой бар *1* с режущей цепью *2* и на нек-ром расстоянии — штангу с режущими дисками *3*. Кольцевой бар вырезает прямоугольный блок, разрезаемый на части вертикальными режущими дисками, монтированными на режуще-отбойной штанге. Подрезанный уголь зубками штанги разрушается на транспортабельные куски и скребками кольцевого грузчика *5* грузится на забойный конвейер. В качестве двигателя для исполнительного органа и штанги с дисками используется электродвигатель мощностью 65 *квт*; грузчик приводится в движение отдельным двигателем мощностью 13 *квт*. Штыб, выбрасываемый режущей цепью, собирается в закрытом кожухе расштыбовщика *4*, шнеком к-рого он передается на забойный конвейер. Последний укладывается на расстоянии 0,9 *м* от линии забоя. Ширина отделяемой комбайном полосы составляет 1,5—1,8 *м*. Высота вертикальной части вруба, даваемого кольцевым баром, изменяется в пределах 0,71—1,0 *м*, а при снабжении комбайна специальным контурным баром она может увеличиваться до 1,60 *м*. Комбайн «Донбасс-1» успешно работает в угольных пластах средней крепости при мощности (толщине) таковых 0,8—1,6 *м*, при дополнении кольцевого бара отрезным баром высотой от 1,15 до 1,55 *м* на пластах мощностью от 1,7 до 2,35 *м*, а при снабжении комбайна усиленным грузчиком ГП — на пластах мощностью до 2,5 *м*. Для борьбы с пылеобразованием в процессе работы комбайн снабжен оросительной установкой, увлажняющей отделяемый уголь.

Для пластов тонких и весьма тонких в угольных шахтах применяется комбайн УКТ-1. Исполнительный орган УКТ-1 состоит из режуще-скалывающих коронок и врубово-погрузочной цепи, оконтуривающей вынимаемую пачку угля. Нижняя ветвь этой цепи грузит отделяемый уголь на забойный конвейер. В качестве привода используются электродвигатели врубовых машин мощностью 35—47 *квт*. В процессе работы комбайн при помощи лыжи опирается на грудь забоя и раму конвейера. Перемещение по площади вынимаемой полосы угля — положительная особенность УКТ-1, позволяющая располагать конвейер у самой линии забоя. Комбайн работает в обоих направлениях с минимальным демонтажем в концевых пунктах лавы.



Фиг. 1.

Комбайн ККП-1 производит выемку угля в косом уступе (фиг. 2) шириной 2,0—2,2 *м*, перемещаясь в забое по направлению сверху вниз. Рабочим органом комбайна служит коронка *1*, вращающаяся со скоростью около 50 об/мин и одновременно перемещающаяся по раме *2* вместе с приводным двигателем *3* и редуктором. Корпус комбайна подвешен на канате дистанционно управляемой лебедки *4*, монтированной на верхнем, вентиляционном штреке. Двигатели комбайна и лебедки м. б. электрическими или пневматическими. Отделяемый в уступе узкими стружками (толщиной 50—150 *мм*) уголь скатывается по наклонному забою в нижний, т. н. «магазинный» уступ, а комбайн постепенно подвигается вниз со скоростью 0,4—0,5 *м/мин*. Включение и остановка лебедки производятся машинистом дистанционно.

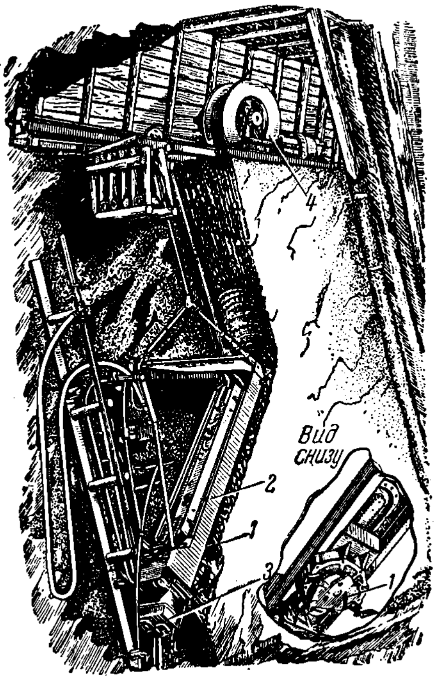
По мере выемки полосы угля шириной 2,0—2,2 *м* вслед за комбайном возводится правильными рядами крепь.

После окончания выемки полосы комбайн складывается и поднимается лебедкой в верхнюю часть лавы. Вес комбайна 3 *т*.

Из проходческих комбайнов применяются для проведения выработок полным сечением по углю комбайн ПК-2М (фиг. 3), а по углю и некрепким породам — комбайн ШБМ-1 (фиг. 4, *а* и *б*).

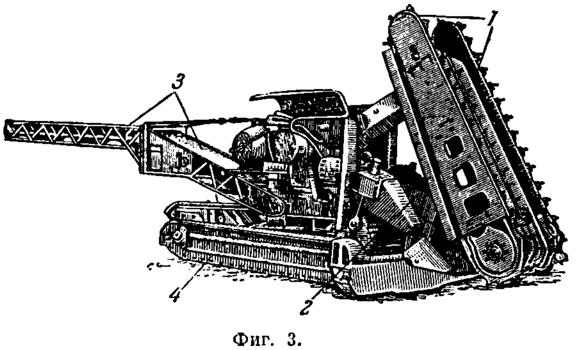
Проходческий комбайн ПК-2М предназначен для проведения однопутевых выработок полным сечением по углю. Сечение выработок трапецоидальное.

Исполнительным органом ПК-2М являются два жестко соединенных наклонных бара *1* (фиг. 3), режущие цепи к-рых оснащены зубками, армированными твердыми сплавами. Во время работы бары совершают дуговое



Фиг. 2.

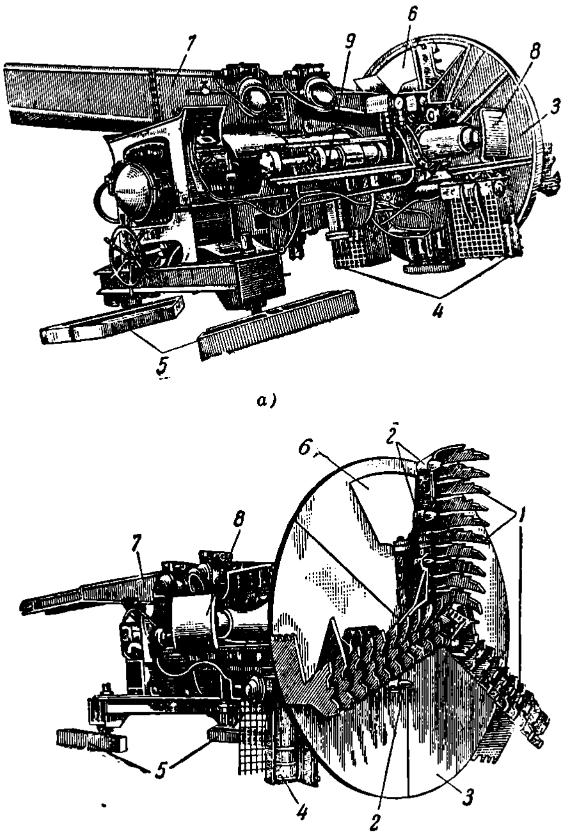
поперечное перемещение, и от забоя отделяются стружки толщиной от 5 до 30 *мм* в зависимости от крепости угля. Привод баров осуществляется от электродвигателя мощностью 29 *квт*. Угольная мелочь захватывается скребковым конвейером *2* и далее через ленточный конвейер *3* разгружается в вагонетки. Комбайн пере-



Фиг. 3.

двигается на гусеницах *4*. Каждая гусеница приводится в движение от самостоятельного двигателя мощностью 2,7 *квт*. Вес комбайна 10,3 *т*.

Исполнительный орган комбайна ШБМ-1 состоит из трехлучевой рамы (фиг. 4, *б*) с монтированными на ней обоймами с зубками *1*. Зубки со вставками из твердого сплава при вращении рамы прорезают канавки в породе шириной 40 *мм*, а целички породы или угля между этими концентрическими канавками разрушаются коническими отламывателями *2*. Чтобы выработке придать не круглое, а подковообразное сечение, за железным щитком *3* (фиг. 4, *б*) имеются два вертикальных рабочих органа *4*, также оснащенных зубками и при вращении образующих бермы (площадки) с той и другой стороны выработки, по к-рым перемещаются боковые опорные лыжи *5* комбайна. Основной



а) *б)*

Фиг. 4.

исполнительный орган приводится в движение от электродвигателя 36—65 *квт*; бермовые органы — каждый от своего двигателя 6,3—11 *квт*. Погрузка угля осуществляется черпаками, расположенными на самом исполнительном органе, причем разгружаются они через окно *6* в металлическом щитке на скребковый конвейер *7* комбайна, приводимый в движение от своего двигателя мощностью 4,2 *квт*. Конвейер загружает углем вагонетки. Во время работы комбайн распирается в стенки выработки гидравлическими домкратами *8*, а подача его на забой производится двумя размещенными по бокам гидравлическими домкратами *9*. Вес комбайна около 15 *т*. Проходческие комбайны выполняют все операции при проведении выработок, за исключением возведения крепи, и обеспечивают скорость проведения до 300—400 *м* в месяц на углях и породах средней крепости.

Конструкторскими организациями в СССР ведутся обширные работы по созданию комплексных горных агрегатов для различных горно-гео-

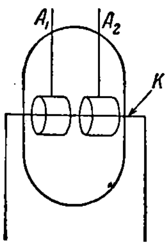
логических условий. Горный агрегат представляет собой сочетание выемочного комбайна с забойным конвейером и передвижной механизированной крепью, объединенных в единую конструкцию и обеспечивающих полную механизацию и автоматизацию всех процессов в очистном забое. Конструкторы-создатели угольных комбайнов «Донбасс-1», ККП-1 и УКТ-1, инженеры-производственники и передовые машинисты угольных комбайнов награждены Сталинскими премиями.

КОМБИКОРМ — кормовой продукт для животных, составляемый из различных кормов. К. обеспечивает животных всеми необходимыми питательными веществами и усваивается организмом с наименьшей затратой энергии.

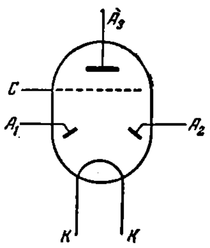
КОМБИНАТОРИКА — отдел математики, занимающийся изучением «соединений». Простейшие соединения: перестановки, размещения и сочетания. П е р е с т а н о в к и — соединения, к-рые можно составить из n предметов, меняя всеми возможными способами их порядок; число их $P_n = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot n = n!$. Р а з м е щ е н и я — соединения, содержащие по m предметов из числа n данных, различающиеся либо порядком предметов, либо самими предметами; число их $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$. С о ч е т а н и я — соединения, содержащие по m предметов из n, отличающиеся друг от друга по крайней мере одним предметом; число их

$$C_n^m = \frac{A_n^m}{P_m} = \frac{n!}{m!\,(n-m)!}\,.$$

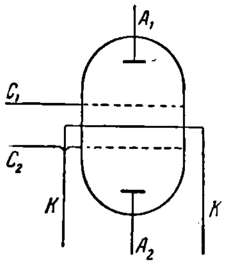
КОМБИНИРОВАННАЯ ЛАМПА — *электронная лампа*, в баллоне к-рой смонтированы электроды для двух или большего числа ламп, выполняющих в схемах разные функции. Эти лампы могут иметь общий катод. Из многих существующих конструкций К. л. на схемах показаны: д в о й н о й д и о д (фиг. 1) с катодом K и анодами A_1 и A_2 (применяется для детектирования и регулировки громкости); д в о й н о й д и о д - т р и о д (фиг. 2) с катодом K, сеткой C и анодами A_1, A_2, A_3 (применяется для детектирования, регулировки громкости и усиления); д в о й н о й т р и о д (фиг. 3) с катодом K, сетками C_1, C_2 и анодами A_1, A_2 (применяется для усиления).



Фиг. 1.



Фиг. 2.

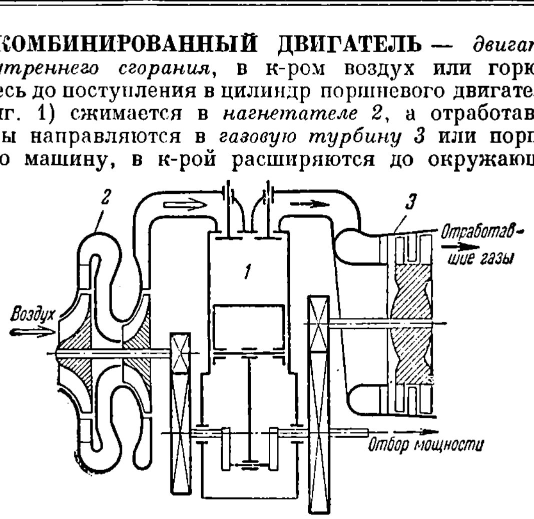


Фиг. 3.

КОМБИНИРОВАННЫЕ КИНОСЪЕМКИ — особые приемы киносъемки, обеспечивающие возможность фотографирования таких кадров, к-рые не могут быть сняты с помощью обычного киносъемочного процесса.

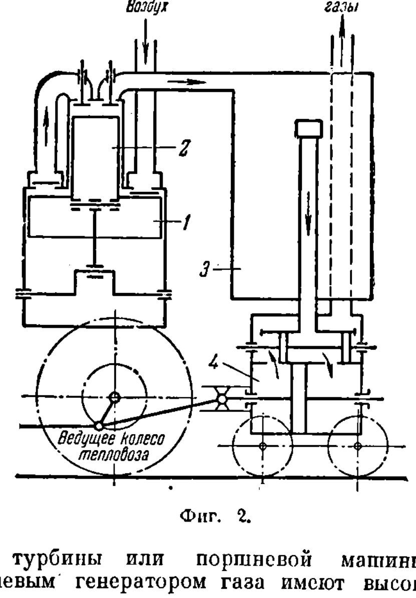
К. к. расширяют изобразительные возможности кинокартины, удешевляют ее пр-во и потому широко используются в современных кинофильмах.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — *двигатель внутреннего сгорания*, в к-ром воздух или горючая смесь до поступления в цилиндр поршневого двигателя *1* (фиг. 1) сжимается в *нагнетателе 2*, а отработавшие газы направляются в *газовую турбину 3* или поршневую машину, в к-рой расширяются до окружающего



Фиг. 1.

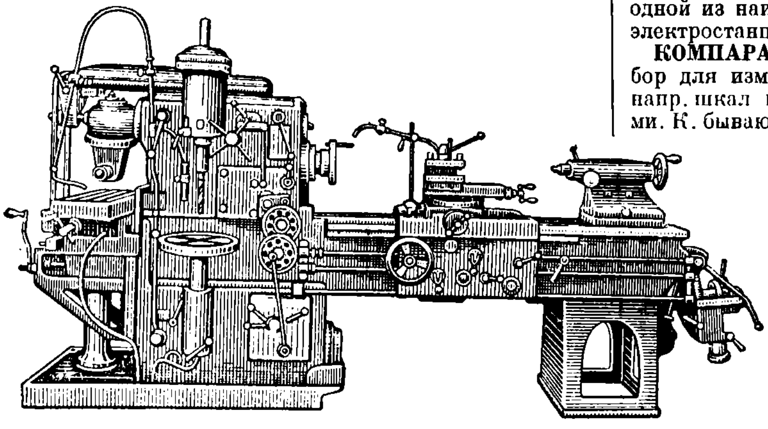
давления и производят работу. В авиационных К. д. мощность двигателя и турбины передается на винты, а отработавшие газы выходят через реактивное сопло, благодаря чему создается дополнительная сила тяги. К. д. отличаются высокой экономичностью и низким «удельным весом» (весом двигателя на единицу его мощности). Наибольшие преимущества имеют двухтактные К. д. с воспламенением от сжатия; при давлении после нагнетателя 5—7 *ата* его мощность становится равной мощности поршневого двигателя, и они м. б. объединены (по схеме В. И. Гриневецкого) в поршневой генератор газов, в частном случае в с в о б о д н о п о р ш н е в у ю м а ш и н у. Полезная мощность снимается при этом целиком с турбины или поршневой машины. К. д. с поршневым генератором газа имеют высокие тяговые качества и применяются на транспорте. На фиг. 2 изображена схема тепловозного К. д. системы проф. А. Н. Шелеста: *1* — поршневой нагнетатель; *2* — поршневой двигатель; *3* — ресивер



Фиг. 2.

выхлопных газов; 4 — поршневая машина двойного действия, работающая на отходящих газах..

КОМБИНИРОВАННЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для передвижных и небольших монтажных мастерских, объединяющий в одном агрегате несколько



станков разных типов. Изображенный на фиг. К. с. предназначен для токарных, сверлильных, фрезерных, долбежных, шлифовальных и заточных работ.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ШТАМП — см. *Штамп.*

КОМИНГС — вертикальный лист, окаймляющий вырезы в палубах, для защиты от волн.

КОМЛЕВАТОСТЬ — см. *Закомелистость.*

КОММУТАТИВНОСТЬ (переместительный закон) — неизменяемость суммы или произведения при перестановке слагаемых или множителей: $a+b=b+a$, $ab=ba$.

КОММУТАТОР — аппарат, предназначенный для включения и отключения отдельных элементов электрической цепи.

КОММУТАТОР ЭЛЕМЕНТНЫЙ — устройство, применяемое в установках с аккумуляторными батареями. К. э. позволяет выключать при зарядке крайние элементы батареи, к-рые заряжаются раньше др., т. к. обычно меньшее время находятся в работе, или включать их при работе батареи по мере ее разряда для поддержания постоянства напряжения у потребителя.

КОММУТАТОРНЫЙ КЛЮЧ — о п р о с н о - в ы з ы в н о й к л ю ч, монтируемый на телефонном коммутаторе и представляющий рычажный прибор с контактными пружинами. Посредством К. к. телефонист производит переключения, необходимые для вызова и опроса абонента.

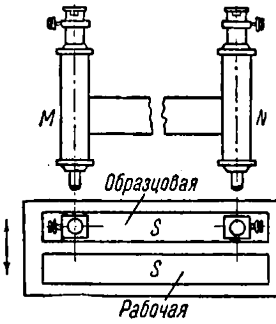
КОММУТАЦИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИНАХ — изменение тока в витках обмотки якоря коллекторных машин за время короткого замыкания этих витков щеткой при вращении якоря. В широком смысле под К. в э. м. понимаются все процессы и явления, возникающие на коллекторе под щеткой. Если под щеткой при работе машины не возникает искрения и поверхность коллектора после работы остается гладкой и блестящей, коммутация считается удовлетворительной. В противном случае коммутация неудовлетворительна (см. *Искрение щеток*). Коллекторная машина требует тщательного ухода за коллектором, щетками, щеткодержателями.

КОММУТАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ — электрическое соединение машин, *трансформаторов*, аккумуляторных батарей и пр. оборудования, в т. ч. аппаратуры (масляных и др. выключателей, разъединителей, защитных *реле*, измерительных трансформаторов и приборов и т. п.), обеспечивающее правильную и бесперебойную работу электростанций и подстанций. Выбор соответствующей в каждом отдельном случае схемы К. э. с. и п. является одной из наиболее ответственных задач проектирования электростанций и подстанций.

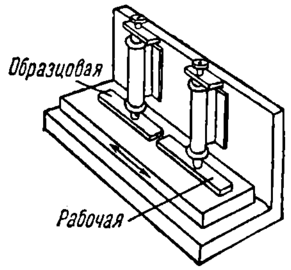
КОМПАРАТОР — **1.** Оптический измерительный прибор для измерения сличением штриховых мер длины, напр. шкал измерительных линеек, с образцовыми мерами. К. бывают поперечные (фиг. 1) и продольные (фиг. 2).

На п о п е р е ч н о м К. сравниваемые меры устанавливаются параллельно друг другу; на продольном — последовательно. Техника измерения на К. заключается в том, что сначала отсчетные микроскопы визируются на штрихи образцовой меры, а затем путем перемещения стола прибора визируются на штрихи сличаемой меры. Продольный К. является более точным. Сравнение размеров измеряемого предмета с употребляемыми при данном измерении эталонами может осуществляться с точностью до 0,001 *мм*.

2. Прибор, позволяющий производить сравнение двух и более мер длины, применяемых для измерения геодезических базисов и вообще мер, используемых в полевых измерениях линий местности.



Фиг. 1



Фиг. 2.

К. подразделяются на с т а ц и о н а р н ы е, устраиваемые в прочных постройках, и п о л е в ы е.

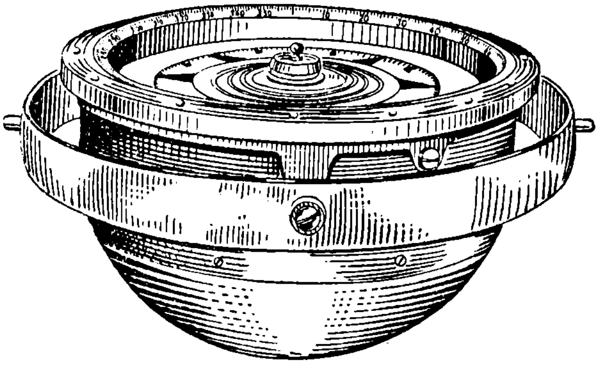
КОМПАС — прибор, служащий для ориентировки на земной поверхности. К. позволяет измерять *азимут*, т. е. угол между направлением на тот или иной ориентир и меридианом.

К. имеют широкое применение в топографии, в навигации, самолетовождении, в геодезии, горном деле (см. *Горный компас*), артиллерии и др. По своему устройству К. разделяются на магнитные, гирокомпасы и специальные.

М а г н и т н ы е К. (фиг.) основаны на свойстве магнитной стрелки, свободно вращающейся на вертикальной оси, устанавливаться при отсутствии посторонних магнитных полей по направлению магнитного меридиана Земли, относительно к-рого определяют м а г н и т н ы е *курсы* и *пеленги*; введя в них поправки на *магнитное склонение* и *девиацию*, получают истинные значения этих величин.

Э л е к т р о м е х а н и ч е с к и е, или г и р о к о м п а с ы, используют свойства *гироскопа*. В гирокомпасе

подвешенный специальным образом гироскоп под влиянием суточного вращения Земли и силы земного тяготения устанавливается всегда в плоскости истинного меридиана. Преимущество гирокомпаса перед магнитным состоит в том, что он указывает истинный меридиан; на него не действуют ни намагничивающие массы судового железа, ни электрические токи судовых уста-



новок. Недостатками гирокомпаса являются сложность устройства и зависимость от наличия электроэнергии; поэтому в качестве контрольного на судне всегда должен иметься магнитный К. Специальные К. применяются в тех случаях, когда нельзя пользоваться ни магнитным К., ни гирокомпасом, напр. при навигации в полярных областях. Одним из видов таких К. является солвечный К.

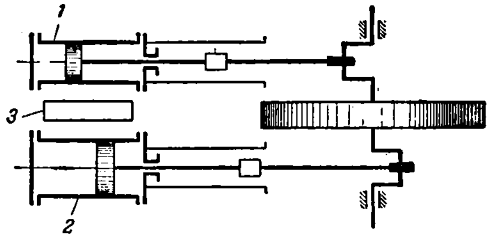
КОМПАУНД — см. *Электроизоляционные материалы.*

КОМПАУНДИРОВАНИЕ — **1.** Схема включения электрических обмоток или агрегатов, при к-рой магнитный поток электрической машины или аппарата возрастает с ростом тока нагрузки машины, называемой компаундированной. Компаундирование может применяться для: а) поддержания постоянного напряжения генераторов независимо от колебаний нагрузки; б) автоматического изменения скорости вспомогательного двигателя в зависимости от нагрузки главного двигателя в многодвигательном приводе (см. *Электропривод*) или в схемах автоматической подачи; в) повышения устойчивости работы синхронных машин.

2. Пропитка изоляции обмоток электрических машин, аппаратов и т. п. компаундами, к-рые представляют собой сложные смеси электроизоляционных лаков. См. *Электроизоляционные материалы.*

КОМПАУНДИРОВАННЫЕ МАСЛА — см. *Охлаждение инструмента.*

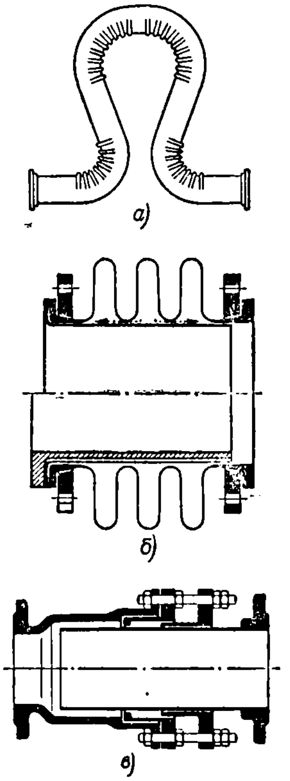
КОМПАУНД-МАШИНА — двухцилиндровая *паровая машина* двойного расширения. Схема К.-м. дана



на фиг. Пар начального давления поступает в цилиндр *1* высокого давления, где и расширяется до нек-рого промежуточного давления, после чего идет в ресивер *3*. Из ресивера пар входит в цилиндр *2* низкого давления; расширение в этом цилиндре происходит до принятого давления выпуска. В машинах двойного расширения по сравнению с машинами однократного расширения одинаковой мощности расход пара меньше ввиду меньшей *начальной конденсации.*

КОМПЕНСАТОР — **1.** В винтовых измерительных приборах и точных металлорежущих станках — устройство для ослабления влияния ошибок шага рабочего винта.

2. В трубопроводах — устройство для предотвращения чрезмерных напряжений в стенках труб при их тепловых деформациях, а также для предупреждения расстройства фланцевых и иных соединений. Различают следующие основные типы К. (фиг.): лирообразный *а*, линзовый *б*, сальниковый *в*.



Компенсаторы.

КОМПЕНСАТОР АКУСТИЧЕСКИЙ — прибор для измерения разности хода звуковых волн, доходящих двумя различными путями до правого и левого уха. Применяется гл. обр. для звуковой пеленгации, напр. в подводной акустике.

КОМПЕНСАТОР ВЫСОТЫ — механическое устройство, устанавливаемое в *околоствольном дворе* или в *надшахтном здании* при самокатной откатке. Необходимый для самокатного движения вагонеток уклон рельсовых путей вызывает потерю высоты от исходной точки (уровень приемной площадки или основных путей) на 2—2,5 *м*. Назначение К. в.— восполнить эту потерянную высоту (поднять вагонетки на прежний уровень) на коротком участке пути с углом подъема до 15°. Чаще всего применяются цепные К. в., в к-рых подъем вагонеток по наклону производится посредством движущейся нижней цепи с кулаками, упирающимися в ось вагонетки. Цепь К. в. приводится в движение электродвигателем.

КОМПЕНСАТОР ОПТИЧЕСКИЙ — оптический прибор, предназначенный для точного измерения разности фаз между двумя интерферирующими лучами. Принцип действия К. о. заключается в том, что на пути одного из интерферирующих лучей помещается какое-либо тело или подвергается изменению среда, через к-рую проходит луч, напр. изменяется т-ра или давление газа и т. п. В результате разность фаз между интерферирующими лучами изменяется и наблюдаемые интерференционные полосы смещаются. К. о. Солейля состоит из кварцевой пластинки и двух кварцевых клиньев, перемещаемых друг относительно друга с помощью микрометрического винта.

В рефрактометрах К. о. наз. приспособление, дающее возможность уничтожить окрашенную полосу на границе светлой и темной частей поля

зрения, появляющуюся вследствие дисперсии исследуемого вещества, и измерить разность показателей преломления для двух определенных длин волн.

КОМПЕНСАТОР СИНХРОННЫЙ — двигатель синхронный (см. *Электрические двигатели*), работающий без нагрузки на валу и генерирующий реактивную мощность. К. с. имеет своим назначением повышение *косинуса фи* (cos φ) сети (см. *Электрический ток*). Обычно К. с. работает, потребляя из сети аналогично конденсатору реактивный ток, опережающий напряжение. Поэтому К. с. наз. также синхронным конденсатором. Часто К. с. устанавливается в конце линии электропередачи для регулирования напряжения, что достигается посредством изменения потребляемого им из сети реактивного тока путем изменения его тока возбуждения.

КОМПЕНСАЦИОННАЯ ОБМОТКА — обмотка, проводники к-рой закладываются в пазы, проштампованные в полюсных наконечниках машин постоянного тока. Ее назначение — компенсировать реакцию якоря, с тем чтобы не получалось искажения поля под главными полюсами. К. о. применяется в больших машинах постоянного тока, подверженных резким перегрузкам. К. о. применяется также и в нек-рых коллекторных машинах переменного тока, в частности в однофазном сериесном двигателе, а также в специальных электрических машинах.

КОМПЕНСАЦИЯ СДВИГА ФАЗ — см. *Косинус фи*.

КОМПЛАНАРНЫЕ ВЕКТОРЫ — см. *Вектор*.

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА — полная и завершенная механизация всех основных и вспомогательных с.-х. работ, выполняемых с помощью машин и механизмов на наиболее высоком агротехническом и зоотехническом уровне.

При К. м. с. х. все работы объединяются в единый технологический процесс, осуществляемый от начала до конца определенной системой машин. Напр., комплексная механизация возделывания картофеля предусматривает выполнение всех с.-х. работ с помощью следующих машин и орудий:

Наименование работы	Наименование машины или орудия
Посадка картофеля квадратно-гнездовым способом с внесением удобрений	Картофелесажалка СКГ-4
Боронование всходов	Борона зигзаг
Культивация междурядий, окучивание и подкормка	Культиватор-окучник КОН-2,8П
Опрыскивание-опыливание	Тракторный опрыскиватель-опыливатель
Копка и сбор клубней	Комбайн КОК-2 или ККР-2
Сортирование картофеля	Картофелесортировка с мех. загрузкой и выгрузкой
Погрузка картофеля в транспортные средства	Погрузчик картофеля
Разгрузка картофеля из транспортных средств	Тракторные саморазгружающиеся прицепы. Автосамосвалы. Приспособления для разгрузки картофеля

Комплексная механизация животноводства включает механизацию возделывания кормовых культур — трав, силосных культур и корнеклубнеплодов, а также механизацию трудоемких работ на животноводческих фермах — водоснабжения, доения коров, стрижки овец, переработки и приготовления кормов, транспортных и др. работ.

Для повышения сбора урожаев с.-х. культур решающая роль принадлежит комплексной механизации процессов уборки, при к-рой каждая машина, осуществляя свою операцию, подготавливает выполнение последующих операций. В этом случае технологический процесс уборки, состоящий из ряда последовательных операций, протекает неразрывно в заранее установленные сроки. Такая организация работ имеет характер поточной.

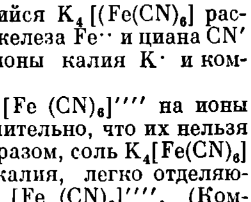
Значение комплексной механизации для дальнейшего развития с. х. нашло отражение в постановлении сентябрьского (1953) Пленума ЦК КПСС. Пленум поставил задачу создания системы машин для комплексной механизации возделывания с.-х. культур с учетом разнообразных природных и хозяйственных условий различных зон нашей страны.

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ — сложные хим. вещества, содержащие в своем составе «комплексы» — трудно распадающиеся группы атомов, молекул или ионов; напр., гексацианоферроат калия $K_4[Fe(CN)_6]$ образуется по реакции $4KCN + Fe(CN)_2 = K_4[Fe(CN)]_6$.

В водном растворе получающийся $K_4[(Fe(CN)_6]$ распадается не на ионы калия K˙, железа Fe˙˙ и циана CN′ как исходные вещества, а на ионы калия K˙ и комплексный ион $[Fe(CN)_6]''''$.

Дальнейшее распадение иона $[Fe(CN)_6]''''$ на ионы железа и циана настолько незначительно, что их нельзя обнаружить в растворе. Таким образом, соль $K_4[Fe(CN)_6]$ построена из четырех ионов калия, легко отделяющихся, и прочного комплекса $[Fe(CN)_6]''''$. (Комплексную часть молекулы выделяют квадратными скобками.) Объяснение характера хим. связей в К. с. дает теория Вернера, согласно к-рой каждое вещество с насыщенными валентностями атомов способно к присоединению молекул или ионов др. веществ с образованием комплексов. Комплекс обычно содержит центральный атом и ориентированные вокруг него ионы, число к-рых называется координационным числом центрального иона и в большинстве случаев равно 6 или 4, реже имеет др. значения. Такие хим. вещества, как кислородные кислоты (напр., серная $H_2[SO_4]$, азотная $H[NO_3]$, хлорная $H[ClO_4]$ и т. д.) и их соли, многие минералы (напр., криолит $K_3[AlF_6]$) и др. соединения можно также считать К. с. Теория К. с. позволила объяснить свойства многих хим. соединений и предсказать существование неизвестных раньше соединений. Большое значение в химии К. с. имеют работы Л. А. Чугаева.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА — числа вида $a+bi$, где a и b — действительные числа; $i=\sqrt{-1}$ — мнимая единица — число, квадрат к-рого равен −1 (напр., $2+3i$, $5-i\sqrt{2}$ являются К. ч.); a наз. действительной, а bi — мнимой частью К. ч. При $b=0$ К. ч. действительное; при $b\neq0$ и $a=0$ — чисто мнимое.



Геометрически каждое К. ч. $a+bi$ изображается точкой плоскости, имеющей прямоугольные координаты a и b (фиг.). Если полярные координаты этой точки обозначить через r и φ, то соответствующее К. ч. можно

представить в виде $r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ (тригонометрическая форма К. ч.); число

$$r = +\sqrt{a^2 + b^2}$$

наз. модулем К. ч., а

$$\varphi = \operatorname{arctg}\frac{b}{a}$$

— его аргументом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ (хода производства) — равномерное изготовление отдельных частей (узлов или деталей) изделия в количествах и в сроки, обеспечивающие своевременную и ритмичную его сборку и, как следствие, ритмичный выпуск предприятием продукции. К. достигается на основе планомерной работы всех подразделений предприятия; поддержанию К. способствует предварительная разработка календарных планов и графиков и последующий непрерывный контроль за соблюдением намеченных в них сроков.

К. готового изделия — полное соответствие состава его деталей, запасных частей, тары, вспомогательного инструмента и др. принадлежностей стандартам, чертежам, техническим условиям и спецификациям.

КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ — см. *Правило фаз.*

КОМПОСТ — удобрение, приготовляемое путем разложения в ямах или кучах хозяйственных отходов или отбросов (мусор, помои, испорченные корма, отбросы убоя, птичий помет, отходы пищевой пром-сти и др.). Для предохранения от потерь ценных в качестве удобрений соединений и повышения удобрительного действия при закладке К. к нему следует добавлять торф и небольшое к-во земли. К. вносят в почву в к-ве до 20—40 *т/га*.

КОМПОСТЕР — аппарат, служащий для выбивания на ж.-д. билетах номера поезда, на к-рый они выданы, и даты его отправления, а на билетах пригородного сообщения — даты выдачи билетов.

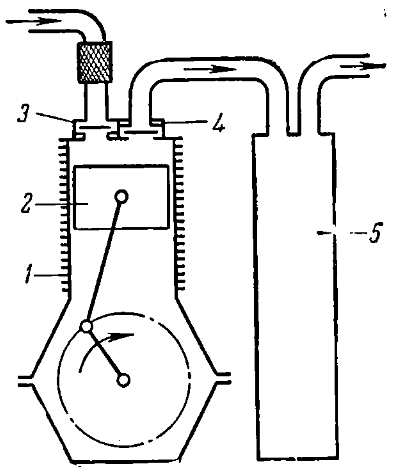
КОМПРЕССИЯ — распространенное среди водителей и механиков название процесса сжатия воздуха или рабочей смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания или компрессора.

КОМПРЕССОР — насос для получения и подачи сжатых газов, в к-ром механическая энергия двигателя превращается в потенциальную энергию сжатых газов и теплоту. Наибольшее распространение имеют поршневые К. По расположению цилиндров различаются вертикальные, горизонтальные и V-образные К. В пром-сти применяются К. с производительностью до 500 $м^3/мин$ и для давлений до 500 *ата*.

Схема одноцилиндрового одноступенчатого поршневого К. простого действия представлена на фиг. 1. В цилиндре *1* перемещается поршень *2*. В головке цилиндра установлены автоматически действующие впускной *3* и нагнетательный *4* клапаны. При движении поршня вниз газ засасывается в цилиндр через фильтр и впускной клапан. При обратном движении поршня газ сжимается, пока давление в цилиндре не превзойдет давление в *ресивере 5*, после чего нагнетательный клапан открывается и сжатый газ подается в ресивер. В цилиндре К. двойного действия газ сжимается с обеих сторон поршня. Для повышения давления более чем в 6—8 раз применяются многоступенчатые поршневые К., в к-рых газ последовательно сжимается в ряде цилиндров. Газ между ступенями и цилиндры К. охлаждаются, чем достигается уменьшение затрат энергии на привод К. и устраняется опасность воспламенения смазки.

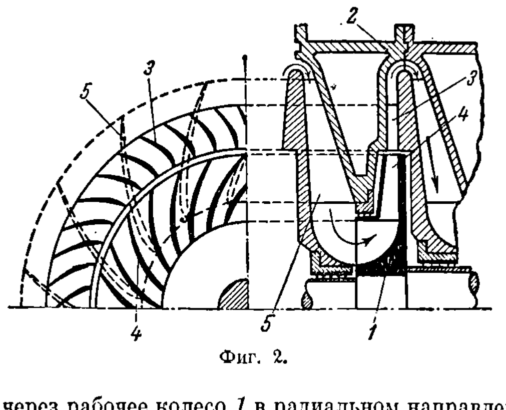
В случае химически активных газов применяются диафрагменные К. (см. *Диафрагменный насос*), в к-рых функцию поршня выполняет гибкая диафрагма (мембрана), не требующая смазки. Все детали К., соприкасающиеся с газом, выполняются из нержавеющей стали.

При давлениях до 8 *ата* применяются более простые по устройству и меньшие по размерам ротационные пластинчатые К. (см. *Ротационный насос*).



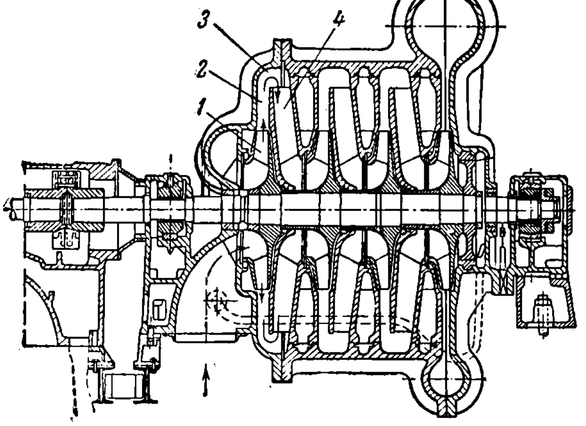
Фиг. 1.

Для получения больших количеств газа применяются центробежные К. (или турбокомпрессоры), имеющие эксплуатационные преимущества и меньшие габариты. Каждая ступень центробежного К. (фиг. 2) имеет рабочее колесо-крыльчатку *1*, вращающуюся в корпусе *2*. Газ поступает из направляющего аппарата *5*, в к-ром закручивается в направлении вращения. Проходя через рабочее колесо *1* в радиальном направлении, газ под воздействием лопаток *4* увеличивает давление и приобретает большую скорость, близкую к окружной скорости вращения лопаток. В диффузоре *3* скорость воздуха уменьшается и соответственно увеличивается давление. В одной ступени центробежного К. возможно повысить давление воздуха в 2—4 раза. Поэтому для получения высоких давлений центробежные К. выполняются многоступенчатыми (фиг. 3).



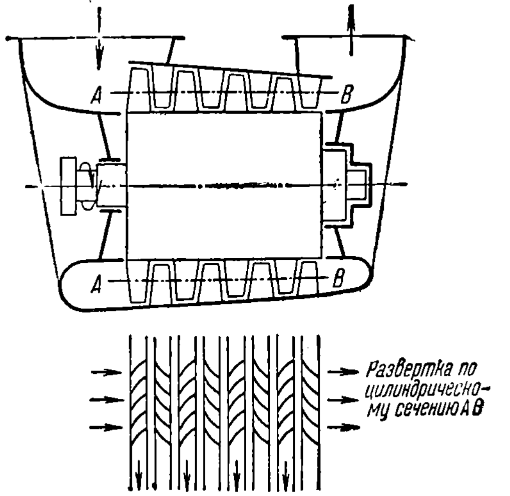
Фиг. 2.

При наличии нескольких ступеней газ по выходе из первого колеса *1*, пройдя диффузор *2*, обратным кана-



Фиг. 3.

лом *3* подводится к следующему колесу. Обратный канал снабжается направляющими лопатками *4*, позво-

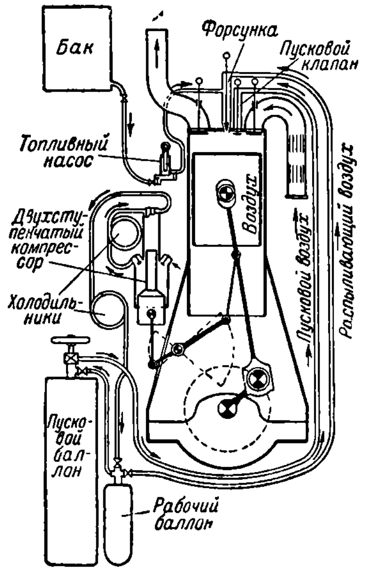


Фиг. 4.

ляющими подвести газ к следующему колесу в требуемом направлении и с необходимой скоростью. Диффузор может быть безлопаточный или тоже снабжается лопатками. При высоких давлениях между ступенями осуществляется промежуточное охлаждение газа.

Наибольшую производительность при заданных размерах и хорошую экономичность имеют о с е в ы е К. (фиг. 4). Они всегда выполняются многоступенчатыми, т. к. повышение давления в одной ступени не превосходит 1,2—1,3. Осевые К. принимаются иногда в качестве первых ступеней к о м б и н и р о в а н н ы х (осецентробежных) К.

КОМПРЕССОРНЫЙ ДИЗЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия, у к-рого топливо распыливается воздухом, сжатым в компрессоре до 60 *кг/см*^{2} (фиг.). Вследствие значительного веса и габаритов К. д. (из-за наличия компрессора), а



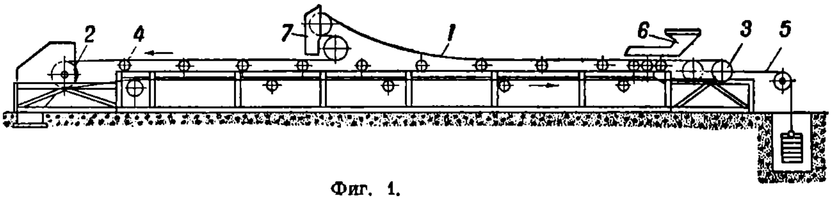
также сложности регулирования давления воздуха при различных оборотах, эти двигатели в качестве транспортных (за исключением судовых) не применяются.

КОМПРЕССОРЫ ХОЛОДИЛЬНЫЕ — см. *Холодильные машины*.

КОНВЕЙЕР — транспортирующие машины непрерывного действия для перемещения грузов по заданной траектории на относительно небольшие расстояния. Горизонтальные и слегка наклонные К. наз. также т р а н с п о р т е р а м и.

Одна из конструкций л е н т о ч н о г о К. схематически изображена на фиг. 1. К. состоит из замкнутой ленты *1*, натянутой между двумя барабанами *2* и *3* и поддерживаемой рядом опорных роликов *4*; приводного механизма; натяжного *5*, загрузочного *6* и передвижного разгрузочного *7* устройств. В зависимости от характера груза — степени его влажности и абразивности, т-ры и др. факторов, лента К. может быть текстильной, простой или прорезиненной, стальной цельнокатанной или сетчатой.

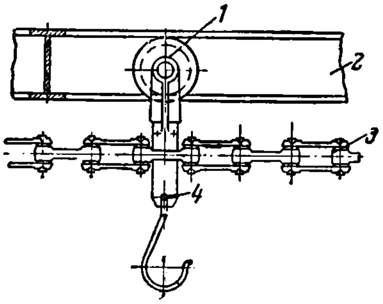
Ленточный К. применяется для сыпучих, реже для штучных грузов.



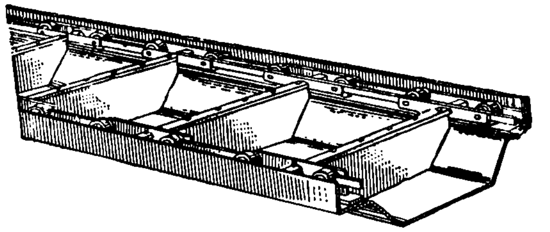
Фиг. 1.

П л а с т и н ч а т ы й К. состоит из тяговых цепей, несущих пластины. Цепи перемещаются на роликах по направляющим. Применяются для штучных и насыпных грузов.

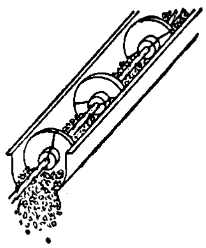
Тележечный К. относится к транспортным устройствам, у к-рых грузонесущим средством являются тележки-платформы, двигающиеся по замкнутым направляющим или путям. Движение тележкам-платформам сообщается тяговым органом, чаще всего цепью, реже канатом. Тележечные К. широко применяются во многих областях промсти, особенно в условиях поточного пр-ва. Тележечные К., работающие в литейных цехах, часто называют литейными К..

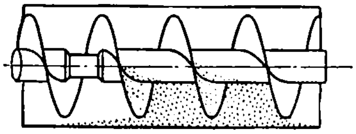


Фиг. 2.


Фиг. 3.

Подвесные К. (фиг. 2) состоят из ряда кареток *1*, перемещающихся по замкнутому подвесному пути *2* под действием тягового каната или цепи *3*. Каретки снабжены подвесками с крюками *4*, люльками, этажерками и др. для штучных грузов. Широко применяются в поточном пр-ве.

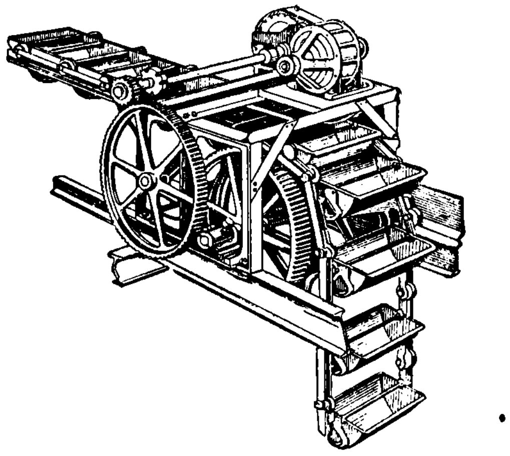

Фиг. 4.


Фиг. 5.

Скребковый К. представляет собой (фиг. 3) ряд металлических скребков, прикрепленных к замкнутым цепям, движущимся внутри желоба, в к-рый подается насыпной груз. Разновидностью скребковых К. является канатно-дисковый К. (фиг. 4), в к-ром цепь заменена стальным тяговым канатом, а скребки — дисками. Скребковые и тележечные К. иногда наз. самотасками.

Винтовой К. характерен наличием винтовой поверхности, сообщающей при вращении движение грузу. К винтовым К. относятся шнеки (фиг. 5).

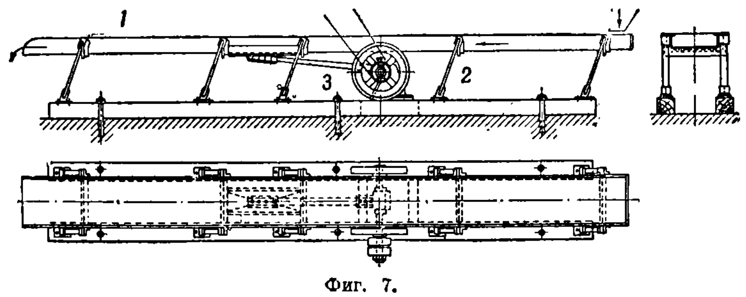
Ковшевые К. (фиг. 6) представляют собой ряд ковшей, подвешенных к тяговому органу. Ковшевые К. могут транспортировать насыпные грузы в произвольных направлениях. Выгрузка производится в любом заданном месте путем опрокидывания ковшей К. Существуют К. аналогичного типа для штучных грузов; в них ковши заменены люльками, поэтому подобные К. наз. люлечными. Для подачи грузов на относительно короткие расстояния в вертикальном либо


Фиг. 6.

в наклонном направлении применяют К., называемые ковшевыми *элеваторами* для насыпных и люлечными или полочными элеваторами для штучных грузов.

Качающийся К. (фиг. 7) для сыпучих и кусковых грузов состоит из желоба *1*, качающегося на штанговых *2* или подвижных опорах. От привода *3* желоб получает переменное возвратно-поступательное движение с ускоренным обратным ходом; в конце прямого хода скорость желоба резко падает и транспортируемый материал сдвигается в направлении прямого хода благодаря приобретенной за это время кинетической энергии. Качающиеся К. иногда наз. инерционными вследствие действия инерционных сил, вызывающих сдвиг материала. К. этого типа с малым размахом и большой частотой качаний наз. вибрационными.

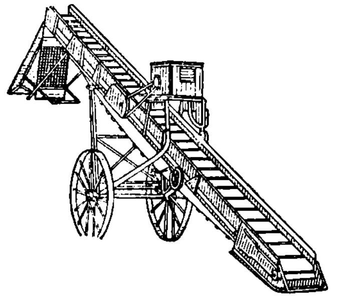
Наряду с К. общего назначения применяются также специальные К., служащие для транспортирования отдельных видов грузов. К числу подобных К. относятся, напр., *стакеры*, выполняющие штабелирование бревен, и др.



Фиг. 7.

Для механизации погрузо-разгрузочных работ применяют ленточные, пластинчатые и скребковые пере-

движные К. (фиг. 8), установленные на колесном или гусеничном ходу, либо — реже — переносные.



Фиг. 8.

КОНВЕКЦИОННЫЙ ТОК — 1. *Электрический ток*, обусловленный переносом какого-либо заряженного тела. Проф. А. А. Эйхенвальд исследовал магнитное поле К. т. с помощью несущего заряд вращающегося диска — диэлектрика и магнитной стрелки на подвесе, помещаемой около вращающегося диска. Измеренная им напряженность поля оказалась в полном соответствии с теоретическими расчетами. А. А. Эйхенвальдом было также опытным путем доказано, что связанные заряды поляризованного диэлектрика при своем движении вызывают в окружающем пространстве магнитное поле.

2. Движение частиц жидкости или газа, вызванное изменением плотности под влиянием разности температур.

КОНВЕКЦИЯ — перенос тепла, обусловленный перемещением материальных частиц. В зависимости от условий, при к-рых происходит К., она разделяется на два вида: К. вынужденная, если перемешивание частиц жидкости или газа происходит под влиянием внешних сил, и К. естественная, или свободная, если движение частиц происходит под влиянием изменения плотностей.

Количественная оценка К. обычно производится из соотношения

$$Q = kS\left(\theta_1^\circ - \theta_2^\circ\right)t,$$

где Q — количество перешедшего тепла в *кал*; S — площадь поперечного сечения потока жидкости в $м^2$; θ_1° — т-ра в °С поверхности тела, погруженного в жидкость; θ_2° — т-ра основной среды жидкости; t — время в часах, в течение к-рого протекал процесс передачи тепла; k — коэф. пропорциональности в *кал/м² час* °С, т. е. коэффициент теплоотдачи.

КОНВЕРГЕНЦИЯ (лат. convergere — сходиться) — сведение направлений зрительных линий обоих глаз наблюдателя на рассматриваемом объекте. Обратный процесс разведения зрительных линий наз. дивергенцией.

Движения конвергенции и дивергенции совершаются благодаря действию трех пар мышц, движущих глазное яблоко. Благодаря К. наблюдаемый объект не двоится в глазах.

КОНВЕРСИЯ — термин, применяющийся в технике для обозначения процессов переработки нек-рых газов при высокой т-ре. К. широко применяется в пром-сти, напр. при получении водорода.

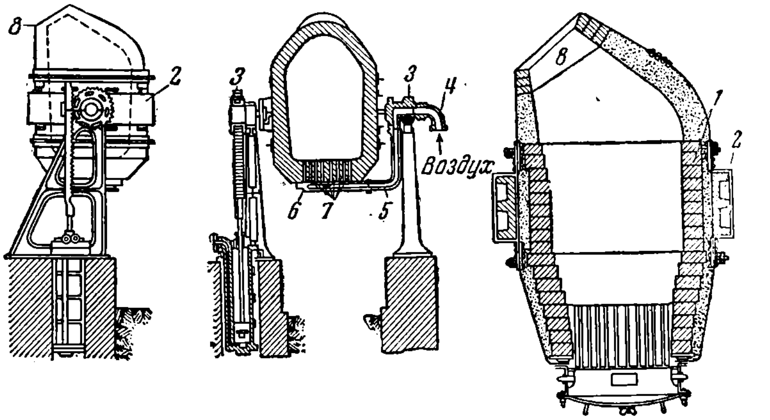
К. водяного газа. Водяной газ с парами воды вводят в конвертер, где в присутствии катализатора (смесь Fe_2O_3 и MgO с добавкой *промотора*) происходит экзотермическая реакция: $CO + H_2O = CO_2 + H_2$. Углекислый газ под давлением отмывается водой. Остаток CO поглощается аммиачным раствором медных солей при 150—200 *ат*.

К. метана. Сырьем служит CH_4 природных газов, коксовых, нефтеперегонных и крекинг-газов. Процесс протекает в присутствии газов-окислителей: паров H_2O, CO_2, O_2 или воздуха

$$CH_4 + H_2O = CO + 3H_2 - 52\ кал;$$
$$CH_4 + CO_2 = 2CO + 2H_2 - 61\ кал;$$
$$CH_4 + {}^1/_2\,O_2 = CO + 2H_2 + 9\ кал.$$

К. метана проводится периодически при 1200—1400°. Необходимая т-ра получается за счет сжигания части CH_4. Каталитическая К. метана в присутствии Co, Ni ведется непрерывным способом при 800—950°. Содержащаяся в конечном газе CO удаляется обычными методами или путем вторичной конверсии: $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$ с последующим поглощением CO_2 водой под высоким давлением.

КОНВЕРТЕР — сосуд грушевидной формы, в к-рый заливается жидкий чугун при переделе чугуна в сталь бессемеровским или томасовским процессом (продувкой воздуха через расплавленный чугун). К. (фиг.) может вращаться около горизонтальной оси. Кожух К., клепанный из стальных листов толщиной 20—25 *мм*, имеет футеровку *1* из динасового кирпича и охватывается мощным стальным кольцом *2*, опирающимся



Конвертер.

двумя цапфами на подшипники. Загрузка К. производится через верхнее отверстие *8* (горловину). В нижней части К. имеется вставное или приставное днище с постоянными соплами *7* или сменными фурмами. Дутье поступает по воздухопроводу *4* от воздуходувок с давлением 2,0—2,5 *ат* через полую цапфу *3* и специальный коленчатый патрубок *5* в воздушную коробку *6*, расположенную под днищем, и оттуда через сопло *7* в К.

В К. с боковым дутьем последнее поступает не снизу через днище, а сбоку — у поверхности ванны.

Вращение К. вокруг горизонтальной оси производится от электрического или гидравлического привода. Готовая сталь выливается при повороте К.

КОНВЕРТИРОВАНИЕ ШТЕЙНОВ — окислительный процесс выделения меди из расплавленных *штейнов*. Применяется также для получения обогащенного никелевого штейна. Процесс К. ш. основан на том, что при продувке воздуха через расплавленный штейн сернистые соединения (сульфиды) металлов окисляются тем скорее, чем больше их сродство к кислороду.

При К. ш. медных, состоящих из сульфидов железа или меди, в первую очередь окисляется железо, к-рое шлакуется кремнеземом. После слива шлака в конвертере остается сульфид меди (Cu_2S) — файнштейн. На этом заканчивается первый период К. ш.

При дальнейшем окислении начинается реакция сульфида меди с кислородом: $Cu_2S+1^1/_2O_2=Cu_2O+SO_2$. Образующаяся при этом закись меди реагирует с остающимся сульфидом по уравнению $Cu_2S+2Cu_2O=6Cu+SO_2$. Процесс получения металлической меди наз. вторым периодом К. ш.

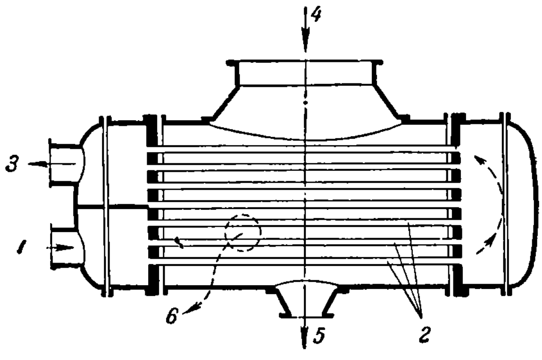
При К. ш. никелевых также в первую очередь окисляется сульфид железа до получения чистого сульфида никеля — файнштейна. Изготовление металлического никеля из файнштейна производится в отдельных аппаратах. При К. ш. медносвинцовых сульфид свинца окисляется одновременно с сульфидом железа и частично переходит в шлак, частично улетучивается и затем улавливается. Так как реакция окисления сульфидов сопровождается выделением тепла, К. ш. производится без подогрева.

КОНГРЕВ — см. *Тиснение на переплетах*.

КОНДЕНСАТ — жидкость, образующаяся из паров при их охлаждении. К. водяного пара используется в паросиловых установках для питания паровых котлов в целях предупреждения образования в них накипи. См. *Водоочистка*.

КОНДЕНСАТОР — **1.** Устройство, присоединяемое к паровой турбине или машине в целях получения *конденсации* пара, отработавшего в этих двигателях, и повышения тем самым их экономичности. К. выполняются преимущественно двух типов — поверхностные и смешивающие.

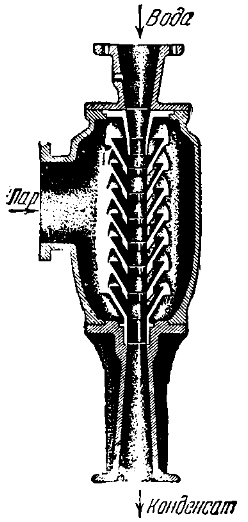
Поверхностные К. превращают отработавший пар в конденсат, не смешивающийся с охлаждающей водой и используемый для питания котлов. Схема двухходового поверхностного К. дана на фиг. 1.



Фиг. 1.

Охлаждающая вода поступает через патрубок *1* и, сделав два хода по трубкам *2* и нагревшись, покидает конденсатор через патрубок *3*. Пар поступает в патрубок *4* и, соприкасаясь с холодной наружной поверхностью трубок, конденсируется. Конденсат специальным насосом откачивается через патрубок *5*. Тем низким т-рам, к-рые наблюдаются в современных К. паровых турбин, соответствует и очень глубокий вакуум (*абсолютное давление* в К. равно 0,04—0,05 *ата*). Для начального получения вакуума из К. с помощью воздушного насоса откачивается воздух (на фиг. 1 через патрубок *6*). Кратность охлаждения, т. е. к-во охлаждающей воды в килограммах, затраченное на конденсацию 1 *кг* пара, для двухходовых К. лежит в пределах от 50 до 80 *кг/кг*.

Паровые машины работают с менее глубоким вакуумом; они соединяются с менее сложными смешивающими К. (фиг. 2). Конденсат из этих К. не м. б. использован, т. к. пар в них непосредственно смешивается с охлаждающей водой.



Фиг. 2.

К. служит также в химической промышленности для сжижения паров и создания разрежения при перегонке или выпаривании. Для конденсации паров ценных жидкостей обычно применяются поверхностные змеевиковые или трубчатые поверхностные К. По направлению движения паров и воды отличают прямо- и противоточные К. При больших к-вах конденсата чаще применяют противоточные К. смешения. **2.** См. *Холодильные машины*.

КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — система, состоящая из металлических проводящих пластин (электродов) и какого-либо изолирующего материала (диэлектрика) между ними. При включении К. э. под напряжение он заряжается и на его электродах сосредоточиваются равные и противоположные по знаку заряды. Будучи отключен от источника тока, К. э. сохраняет запас электрической энергии, к-рую можно вновь получить от него, замкнув электроды каким-либо сопротивлением. Емкостью C конденсатора наз. величина, измеряемая отношением заряда Q на одном из проводников к разности потенциалов между ними:

$$C=\frac{Q}{U_1-U_2},$$

где

$$U_1>U_2.$$

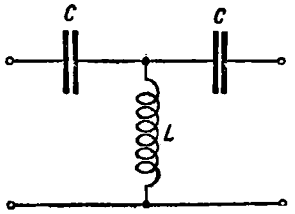
Емкость К. э. зависит от величины поверхности и формы пластин, расстояния между ними и электрической проницаемости разделяющей их среды. По форме К. э. различают: плоские, цилиндрические, сферические. По материалу диэлектриков различают К. э. бумажные, слюдяные, воздушные, электролитические и др. По конструкции К. э. бывают постоянной и переменной емкости. К. э. широко используются в радиотехнических и электротехнических устройствах.

КОНДЕНСАТОРНАЯ СВАРКА — см. *Сварка аккумулированной энергией*.

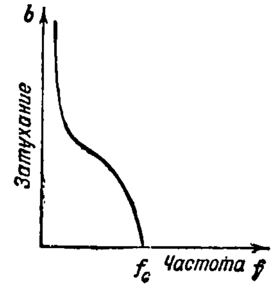
КОНДЕНСАТОРНЫЙ ВВОД — см. *Изоляторы*.

КОНДЕНСАТОРНЫЙ ФИЛЬТР — фильтр высокой частоты — *электрический фильтр* с последовательным включением в линию конденсаторов (фиг. 1) и параллельным присоединением дроссельной катушки L. Ввиду большого сопротивления конденсаторов токам низкой частоты К. ф. преграждает путь последним, а также и постоянному току, пропуская токи высокой частоты, начиная с нек-рой частоты, определяемой

величиной сопротивления фильтра. На фиг. 2 изображена частотная характеристика затухания конденсаторного фильтра. Применяется в схемах для



Фиг. 1.

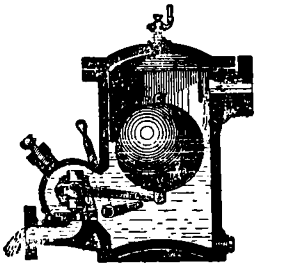


Фиг. 2.

многократного телефонирования и телеграфирования и др.

КОНДЕНСАЦИОННАЯ ТУРБИНА — *паровая турбина,* вырабатывающая на электростанции только электрическую энергию, т. е. не снабжающая потребителей тепловой энергией.

КОНДЕНСАЦИОННЫЙ ГОРШОК — устройство для спуска воды, осаждающейся в паропроводах и паронесущих частях машин и аппаратов. К. г. представляет собой закрытый сосуд (фиг.), снабженный клапаном, к-рый автоматически открывается поплавком, биметаллической пластинкой или др. устройствами.



КОНДЕНСАЦИОННЫЙ РЕЖИМ — работа паровых двигателей с отбором пара, при к-ром весь отработавший пар направляется в конденсатор. Подобный режим работы менее выгоден, чем при использовании отработавшего пара на технологические нужды или на подогрев питательной воды, несмотря на то, что при этом приходится повышать давление отработавшего пара. При работе с К. р. скрытая теплота парообразования, составляющая 50—70% от всех затрат тепла при получении пара, теряется, т. к. уносится из конденсатора с охлаждающей водой, в то время как при работе с отбором пара или с противодавлением она частично или полностью используется.

КОНДЕНСАЦИЯ — 1. Реакция образования сложной молекулы органического соединения из более простых с возникновением связей между углеродными или др. атомами конденсируемых молекул и одновременным отщеплением небольших молекул H_2O, HCl и т. д. Одна из наиболее распространенных реакций при синтезе органических соединений.

2. Процесс, обратный *парообразованию,* при к-ром пар в результате охлаждения или увеличения давления превращается в жидкость.

3. К а п и л л я р н а я К.— процесс, имеющий место при *адсорбции* паров пористыми адсорбентами. Упругость пара над вогнутым *мениском* меньше, чем над плоской поверхностью. Поэтому в тонких капиллярах насыщение пара наступает при меньших упругостях, что приводит к заполнению капилляров жидкостью. Капиллярная К. начинается в самых тонких капиллярах в области средних значений относительной упругости пара, что приводит к новому возрастанию поглощенного количества. Для капиллярной К. характерно несовпадение кривых увлажнения и высыхания, т. н. «сорбционный гистерезис».

КОНДЕНСОР — система линз, собирающая свет на предмет, к-рый нужно сильно осветить. Применяется в проекционных и увеличительных аппаратах.

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА — действие комплекса устройств для обеспечения оптимальных значений т-ры, влажности и состава воздуха в помещении независимо от колебаний наружной т-ры и влажности, внутренних тепло- и влаговыделений и подобных факторов. Эти условия с достаточной точностью обеспечиваются с и с т е м а м и а в т о м а т и ч е с к о г о р е г у л и р о в а н и я К. в. Каждая такая система состоит из: а) д а т ч и к а, б) к о м а н д н о г о п р и б о р а, в) и с п о л н и т е л ь н о г о м е х а н и з м а с р е г у л и р у ю щ и м о р г а н о м и г) л и н и й с в я з и. *Датчиком* наз. прибор или элемент, непосредственно воспринимающий и фиксирующий изменения, происходящие в окружающей его среде, и передающий их командному прибору. Последний трансформирует полученный от датчика результат измерения в командный импульс, посылаемый к исполнительному механизму. Исполнительный механизм в зависимости от полученного импульса приводит в действие регулирующий орган (напр., клапан или заслонку), изменяющий подачу соответствующего возбудителя (напр., теплоносителя — воды, воздуха и т. п.). Линии связи в виде электрических проводов или трубопроводов служат для передачи командному прибору изменений, происшедших в датчике, или для передачи импульса от командного прибора к исполнительному механизму. В нек-рых системах автоматического регулирования имеется дополнительное устройство в виде о р г а н а о б р а т н о й с в я з и, подающего обратный сигнал от исполнительного механизма к командному прибору о выполнении сделанного последним распоряжения. Установки К. в. разделяются на: а) вентиляционные, устраиваемые при наличии в здании самостоятельной системы отопления и служащие только для ввода воздуха, подогретого до т-ры помещения; б) отопительно-вентиляционные, т. е. такие, в к-рых подаваемый воздух не только служит для вентиляции, но и является средой, несущей тепло, необходимое для компенсации теплопотерь; в) охладительно-вентиляционные с поверхностными и мокрыми (рассольными и водяными) воздухоохладителями; г) увлажнительно-вентиляционные; д) комбинированные, обеспечивающие круглогодичное К. в.

В зависимости от вида энергии, применяемой для приведения в действие отдельных приборов или элементов, системы автоматического регулирования подразделяются на: а) электрические, б) электропневматические, в) электрогидравлические, г) пневматические и д) гидравлические. Напр., к электропневматическим относятся такие системы, в к-рых действие датчика или командного прибора основано на принципе изменения э. д. с. или электрического сопротивления проводника при изменении его т-ры, а для приведения в действие регулирующего органа исполнительного механизма служит сжатый воздух. См. *Вентиляция.*

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ГАЗА — приведение газа к постоянному нормальному составу и т-ре с применением для этой цели осушки, увлажнения, добавления или удаления отдельных составных частей, по содержанию к-рых наблюдается отклонение от норм.

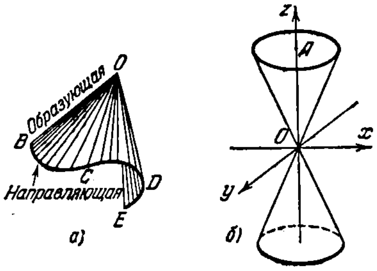
КОНДУКТОР — станочное *приспособление* для сверлильных, расточных и др. работ.

КОНДУКЦИОННЫЙ ТОК — см. *Электрический ток.*

КОНЕК — верхнее горизонтальное ребро *крыши.* В русской архитектуре украшалось орнаментированной доской со сквозной резьбой.

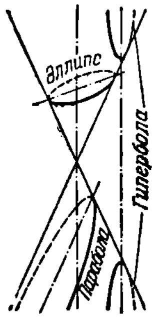
КОНИМЕТР — прибор для определения содержания пыли в воздухе. Определение производится путем подсчета числа осевших в приборе пылинок под микроскопом. Наиболее современными являются конструкции фотоэлектрических К.

КОНИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность, образованная движением прямой — образующей, проходящей через неподвижную точку O — вершину и через точки какой-нибудь линии $BCDE$ — направляющей (фиг., *а*).



Если направляющей служит *эллипс, гипербола* или *парабола,* то К. п. наз. конусом 2-го порядка; в частности, если направляющая—окружность, то получают круговой конус (фиг., *б*). Прямая OA, соединяющая вершину кругового конуса с центром этой окружности, наз. осью. Если ось кругового конуса перпендикулярна к плоскости направляющей окружности, то К. п. наз. прямым круговым (или круглым) конусом.

КОНИЧЕСКИЕ СЕЧЕНИЯ — линии, получаемые при пересечении круглого конуса плоскостями, не проходящими через его вершину (фиг.). Если секущая плоскость пересекает одну полость конуса, то получается замкнутая овальная кривая — *эллипс.* Если секущая плоскость параллельна одной из касательных плоскостей конуса, то получается незамкнутая кривая — *парабола.* Если, наконец, секущая плоскость, не проходящая через вершину конуса, пересекает обе его полости, то получается кривая, состоящая из двух ветвей,— *гипербола.* К. с. играют важную роль в различных областях науки. Планеты движутся вокруг Солнца по эллиптическим орбитам, в одном из фокусов к-рых находится Солнце. Снаряд, брошенный наклонно к горизонту, описывает параболу (форма к-рой искажается, однако, сопротивлением воздуха). Параболические зеркала применяются при устройстве прожекторов.



КОННЫЙ ПРИВОД — преобразователь поступательного движения животных во вращательное движение вала. Применяется для приведения в движение различных с.-х. машин: простых молотилок, зерноочистительных, кормоприготовительных и др. машин. Различают несколько типов К. п. Основным является манежный тип с круговым движением рабочих животных, припряженных к водилу.

КОНОПЛЯ — двудомное волокнистое и масличное растение. Мужские особи К. наз. посконью, а женские — матеркой. Посконь содержит более тонкое волокно, используемое для холста, а матерка— длинное и грубое волокно, из к-рого изготавливаются веревки, канат, шпагат. У обыкновенной К. посконь и матерка созревают в разное время — сначала посконь, а затем матерка. Из луба К. вырабатывается волокно, а из семян — конопляное масло. Для уборки К. сконструированы специальные коноплеуборочные машины.

КОНСЕРВАТОР — см. *Расширитель.*

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ — специальная обработка древесины для сообщения ей стойкости против гниения (см. *Грибок дереворазрушающий*). К. д. достигается путем обжига, пропитки антисептическими жидкостями, обмазки и т. д. В результате срок службы древесины повышается в 1,5—2 раза и больше. Антисептики должны быть стойкими против вымывания водой, не должны понижать прочности дерева, должны быть огнебезопасными и не вредными для здоровья работающих. Употребительны антисептики: водные растворы минеральных солей (хлористый цинк 2—5%, фтористые и кремнефтористые соли 2—3%, железный купорос), углеводороды (карболинеум, креозотовое масло и др.), различные смеси (фтористый натрий и динитрокрезол или фенол, триолит, маленит и др.). Способы введения антисептиков в дерево: вымачивание (несовершенно), пропитка под давлением (обычный заводской способ). В пропитку идет лесоматериал (сосна, бук, ель). Допустимая влажность не выше 25%. На 1 $м^3$ древесины расходуется 5—7 *кг* хлористого цинка, 3—5 *кг* фтористого натрия, до 150 *кг* креозотового масла.

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ШКУР — предохранение парной шкуры от загнивания путем обезвоживания до 15—47% влаги. К. ш. должно приостановить или затормозить жизнедеятельность большинства микробов, находящихся в шкуре, и в то же время сохранить ее природные свойства. Различают: а) пресную сушку, б) мокросоление, в) сухосоление, г) пикелевание, д) замораживание.

Пресная сушка — сушка на вешалах в тени на вольном воздухе или в специальных сушилках при т-ре воздуха не выше 30° С. Применяется в жарких климатических условиях и преимущественно для мелкого сырья. Мокросоление — консервирование путем посола шкур сухой поваренной солью с примесью соды, нафталина, кремнефтористого натрия, парадихлорбензола и др. или с предварительной обработкой (тузлукование) в крепком соленом растворе (тузлук). Содержание соли в шкурах от 9,5 до 14%. Мокросоление шкуры содержит в среднем 47% влаги. Этот способ К. ш. является наиболее рациональным методом. Сухосоление — комбинация мокросоления с последующей сушкой. Пикелевание — обработка овчины и козлины в водном растворе соли и кислоты. Замораживание шкур применялось в прошлом зимой в северных районах. При этом, как правило, качество шкур ухудшалось. Этот вид консервирования в СССР запрещен.

Пороки от К. ш. и хранения: маленькие темнокоричневые пятна на бахтарме (солевые пятна), пятна микробного происхождения (красные пятна), молеедины, червоточины, ломины, ороговение, запеки и прелины на шкуре.

КОНСЕРВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность процессов по пр-ву консервов, подразделяемых в зависимости от вида сырья на овощные, грибные, фруктовые, мясные, мясо-растительные, рыбные, из ракообразных и молочные.

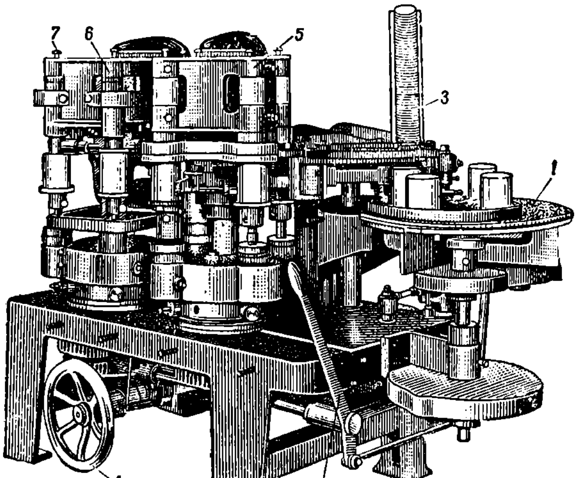
Консервы — пищевые продукты, сохраняющие свои качества при длительном хранении вследствие того, что в них приостановлены микробиологические и биохимические процессы. Инактивирование микробиологических и тканевых ферментативных процессов дости-

гается воздействием высокой т-ры на продукт, помещенный в герметически укупоренную жестяную или стеклянную тару.

Технология К. п. заключается в санитарной обработке сырья путем мойки, чистки, удаления малоценных и несъедобных частей; кулинарной обработке — посоле, варке, обжарке, добавлении соуса и др. с целью улучшения вкусовых свойств и пищевых достоинств продукта; концентрировании, напр. при изготовлении томат-пасты, сгущенного молока, обезвоженного мяса, с целью увеличения транспортабельности продукта и повышения стойкости его при хранении; порционировании — наполнении тары; герметической укупорке под вакуумом и воздействии высокой температуры путем *стерилизации* при 100—120° или пастеризации при 65—75°.

Производственные операции, кроме последних двух (герметической укупорки и стерилизации) выполняются на разном оборудовании в зависимости от типа и вида вырабатываемых консервов. Герметическая укупорка наполненных жестяных или стеклянных банок и стерилизация являются единообразными почти для всех типов консервов. См. также *Жестянобаночное производство*.

На фиг. 1 изображена автоматическая закаточная машина для герметической закатки жестяных банок. Здесь: *1* — приемный стол,

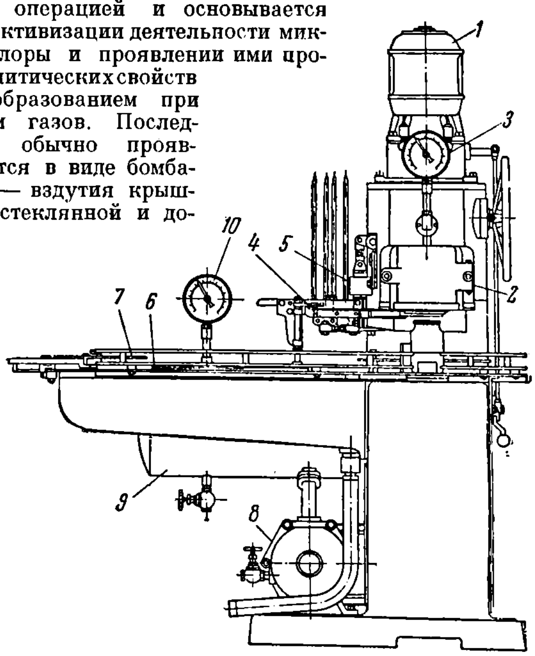


Фиг. 1.

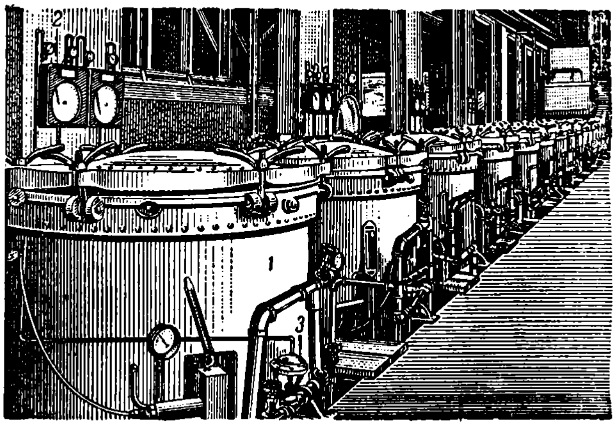
2 — рукоятка включения, *3* — магазин для крышек, *4* — маховичок для проворачивания машины вручную, *5* — башня первой операции, *6* — башня второй операции, *7* — выталкиватель банок с верхних патронов.

На фиг. 2 показана автоматическая универсальная вакуум-закаточная машина: *1* — электромотор, *2* — закаточная головка, *3*, *10* — вакуумметр, *4* — механизм подачи крышек, *5* — компостер, *6* — транспортер, *7* — подача банок с приемной звездой, *8* — вакуум-насос, *9* — вакуум-бачок.

На фиг. 3 изображены автоклавы с терморегуляторами для стерилизации консервов: *1* — автоклав, *2* — термограф, *3* — система терморегулятора. Выдержка нек-рых типов консервов после стерилизации в термостате при 37° является контрольной операцией и основывается на активизации деятельности микрофлоры и проявлении ими протеолитических свойств с образованием при этом газов. Последнее обычно проявляется в виде бомбажа — вздутия крышки стеклянной и донышка жестяной банки. После контроля и сортировки банок на них с помощью специальной машины наносят пульверизацией тонкий слой антикоррозионной смазки, упаковывают их в ящики и направляют на



Фиг. 2.



Фиг. 3.

склады для хранения и последующей отгрузки потребителям.

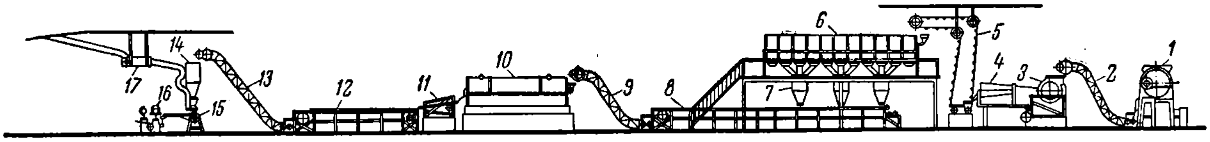
Консервные заводы размещены в районах, богатых сырьем, и имеют возможность быстро перерабатывать скоропортящиеся продукты в той стадии их зрелости, когда они обладают наиболее ценными свойствами, напр. зеленый горошек, цветную капусту, сахарную

кукурузу, шпинат, мясо и рыбу — в охлажденном состоянии. На консервных заводах осуществлена поточность технологического процесса и механизация производственных операций. На фиг. 4 изображена технологическая схема консервирования зеленого горошка. Горошек последовательно проходит через следующие машины и агрегаты: *1* — лущильная машина,

КОНСОЛЬНЫЙ КРАН — см. *Грузоподъемный кран.*

КОНСОНАНС — слуховое ощущение благозвучного сочетания тонов или благозвучной последовательности их. К., как и *диссонанс*, обусловлен существованием биений между обертонами двух или нескольких звуков.

КОНСТАНТА — постоянная величина. В математике обозначается const.



Фиг. 4. Технологическая схема консервирования зеленого горошка.

2, *9*, *13* — элеваторы «гусиная шея», *3* — сепаратор, *4* — мойка, *5* — элеватор-нория, *6* — сортировочный барабан, *7* — бункер, *8* — ленточный конвейер, *10* — бланширователь, *11* — встряхивающая мойка, *12* — ленточный конвейер, *14* — бункер, *15* — наполнитель, *16* — вакуум-закаточная машина, *17* — мойка для порожних банок.

За годы пятилеток в СССР заново создана мощная советская консервная пром-сть, оснащенная передовой техникой. Консервная пром-сть СССР вырабатывает консервы в широком ассортименте (нескольких сот названий) и способна удовлетворить широкие запросы потребителей, в известной мере устраняя территориальные ограничения и сезонность в потреблении разных пищевых продуктов. Директивы XIX съезда Коммунистической партии и последующие решения Партии и Правительства предусматривают дальнейшее значительное развитие консервной пром-сти. В 1956 выработка всех видов консервов должна быть доведена до 4150 млн. банок, что в 2,9 раза превысит выработку 1950.

КОНСИСТЕНТНАЯ СМАЗКА — густое смазочное вещество, состоящее из минерального масла, загущенного мылами. Преимущество К. с. по сравнению со смазочными маслами — возможность сохранения смазки в смазочных гнездах без ее выдавливания из системы и разбрызгивания. К. с., содержащие кальциевые мыла,— солидолы (тавоты) неустойчивы при высоких т-рах, но устойчивы во влажной среде. К. с., содержащие натриевые мыла,— консталины имеют более плотную консистенцию, чем солидолы. Разлагаются водой, применяются при высоких т-рах. Алюминиевые К. с. употребляются для смазки чувствительных механизмов, работающих с небольшой нагрузкой. Используют и смешанные К. с. с различными мылами и наполнителями, напр. графитную мазь.

КОНСИСТОМЕТР — прибор, при помощи к-рого степень мягкости полужидких тел устанавливается количественно, в условных единицах. К. применяется для контроля производственных процессов, при испытании жиров и мазей, битуминозных веществ и красок.

КОНСОЛЬ — выступающая за опору часть *балки.* К. называют также балки, защемленные одним концом в колонну, стену и др. со свободно висящим др. концом. К. применяются для устройства площадок балконов, навесов, опирания подкрановых балок и пр. К. часто называется свешивающаяся часть мостовой или стропильной фермы или часть машинной станины, имеющая форму относительно короткой горизонтальной балки, закрепленной одним концом, напр. К. горизонтальнофрезерного станка.

КОНСТАНТАН — см. *Медные сплавы.*

КОНСТРУКТИВИЗМ — см. *Архитектура.*

КОНСТРУКЦИОННАЯ СТАЛЬ — сталь, предназначенная для пр-ва машин, станков, строительных металлоконструкций, крепежных и др. металлоизделий. К. с. выплавляется преимущественно в основных мартеновских печах.

К. с. низкоуглеродистая обладает относительно невысокой прочностью при большой пластичности и вязкости.

К. с. среднеуглеродистая и с повышенным содержанием углерода характеризуется более высокой прочностью, относительно меньшей вязкостью, хорошей свариваемостью при 0,3—0,4% С и низкой — при содержании С выше 0,5%. К. с. подвергается обычно улучшению, т. е. закалке с высоким отпуском.

Низколегированная К. с. характеризуется высокой прочностью и предназначена для изготовления строительных конструкций, а также многих деталей машин.

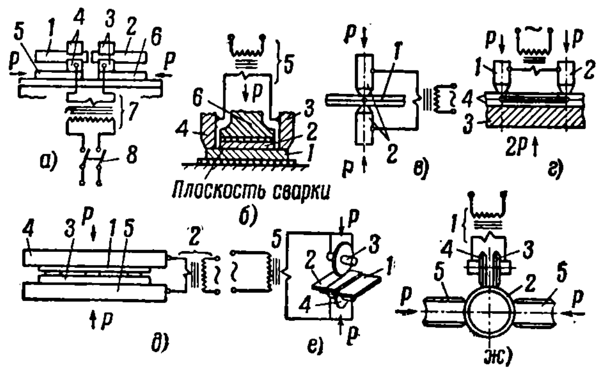
Легированная К. с. применяется в машиностроении в качестве материала ответственного назначения. Изготовляется хромистая, хромованадиевая, хромомолибденовая, никелевая, никельмолибденовая сталь и др. марки. Легированная К. с. подвергается различным видам термической и термохимической обработки. Используется в различных специальных пр-вах, как, напр., пр-во рессор, пружин, шариковых подшипников и др. изделий.

КОНТАКТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — соприкосновение двух или нескольких электрических проводников между собой. К. э. имеется во всех электрических цепях в месте соединения проводников. Этим же наименованием обозначаются те детали аппаратов, машин, приборов и пр., посредством к-рых осуществляется присоединение этих устройств к сети, схеме и т. п.

КОНТАКТНАЯ ПЕЧАТЬ — процесс печати позитива, характеризуемый тем, что фотопластинка или кинопленка с негативным изображением и фотобумага или позитивная кинопленка находятся в соприкосновении так, что их эмульсионные стороны плотно прижимаются друг к другу в течение всего времени экспозиции.

КОНТАКТНАЯ СВАРКА — способ электросварки металлов без добавления присадочного материала, при к-ром сваривание осуществляется путем местного нагрева в зоне соединения при одновременном действии значительной сжимающей силы *P* (фиг.), направленной перпендикулярно к плоскости соединения. Нагрев производится теплом, выделенным при протекании электрического тока через свариваемые

детали и контакты между ними. К. с. производится переменным током, либо — значительно реже — импульсами постоянного тока (*сварка аккумулированной энергией*). Основных типов К. с. семь: 1) при *стыковой сварке* (фиг., *а*) изделия *1* и *2* зажимаются в губках *3* и *4*, укрепленных в неподвижной *5* и подвижной *6* плитах. Сварочный ток подается от вторичной обмотки



трансформатора *7*, соединенного с сетью переменного тока через включающее устройство *8*. 2) При сварке по способу А. М. Игнатьева сварочный ток протекает параллельно плоскости сварки (фиг., *б*), ток подводится к изделиям *1* и *2* через контакты *3* и *4* от трансформатора *5*, обжатие производится прессом *6* (см. *Игнатьева сварка*). 3) Двусторонняя точечная сварка (фиг., *в*) производится током, проходящим через свариваемое место изделия *1*, сжимаемое электродами *2*. 4) При односторонней точечной сварке (фиг., *г*) оба электрода *1* и *2* расположены с одной стороны прижимаемого ими к подкладке *3* изделия *4*. 5) При рельефной сварке, показанной на фиг., *д* (см. *Точечная сварка*), на одной из свариваемых деталей *1* выштамповываются выступы, через к-рые проходит сварочный ток от трансформатора *2* к деталям *3*. Сжатие производится плитами *4* и *5*. 6) Роликовая сварка (фиг., *е*) позволяет произвести шовную сварку наложенных внахлестку деталей *1* и *2*; сварочный ток подается через роликовые электроды *3* и *4* от трансформатора *5*. 7) Роликостыковая сварка (фиг., *ж*) применяется при изготовлении тонкостенных (до 2 *мм*) стальных труб (диам. 14—55 *мм*). Сварочный ток от трансформатора *1* подводится к обеим кромкам свариваемой трубы *2* роликовыми электродами *3* и *4*. Сварочное давление на непрерывно движущуюся со скоростью до 18 *м/мин* трубу производится валиками *5*. Для непрерывного изготовления сварных труб применяется трубосварочный автомат, соединенный с лентопрофилировочной машиной, изгибающей ленту в трубу.

КОНТАКТНАЯ СЕТЬ — устройство на электрифицированных линиях, служащее для передачи электроэнергии от тяговых подстанций через подвижной контакт токоприемника *электровозам* и моторным вагонам. На наземных ж.-д. линиях рабочий провод К. с. располагается над подвижным составом, в туннелях метрополитена рабочим проводом взамен воздушной К. с. служит третий рельс. Во всех случаях ходовые рельсы являются вторым проводом.

К. с. наземных линий состоит из: а) контактного провода; б) поддерживающих мачт; в) оттяжек; г) устройства секционирования; д) питающих и отводящих фидеров; е) защитных устройств от заземления, перенапряжений и др.; ж) рельсов ж.-д. пути, включенных в непрерывную электрическую цепь.

КОНТАКТНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — 1. Контактная разность потенциалов или разность между контактными потенциалами двух металлов, равная скачку потенциала на границе соприкосновения этих металлов. Величина контактного потенциала определяет работу вырывания электрона из металла и, следовательно, влияет на электронную эмиссию с нити накала.

К. н. $\Delta U = \varphi_2 - \varphi_1$, где φ_1 и φ_2 представляют собой работу выхода электронов из соответствующего металла в окружающую среду. Напр., К. н. между вольфрамом и натрием равно 1,5 *в*.

2. Напряжения, возникающие в месте ограниченного соприкосновения (контакта) двух нагруженных деталей машин или сооружений, напр. зубчатых колес, шариков или роликов с обоймами в подшипниках качения, шаровых или цилиндрических катков мостовых опор, призм и т. д.

КОНТАКТНОЕ ОСАЖДЕНИЕ — способ нанесения металлических покрытий путем вытеснения кроющего металла из раствора его солей действием либо металла изделия (омеднение железа), либо другого более электроотрицательного металла, обычно цинка. Покрытия, выполненные с помощью К. о., отличаются низким качеством; однако ввиду простоты процесса иногда применяются, но только для малоответственных изделий.

КОНТАКТНОЕ ПИТАНИЕ — 1. Питание электрифицированного ж.-д. подвижного состава током от провода, подвешенного на специальных мачтах.

2. Питание оборудования внутрицехового транспорта током от провода, поддерживаемого изолированными подвесками, прикрепляемыми к стенам цеха.

КОНТАКТНОЕ ФИЛЬТРОВАНИЕ — см. *Фильтрование масел*.

КОНТАКТНЫЕ КОЛЬЦА — металлические кольца (стальные, чугунные или бронзовые), посаженные на вал электрической машины и служащие для подвода к ее вращающимся обмоткам тока через щетки, скользящие по кольцам. К. к. изолированы от вала.

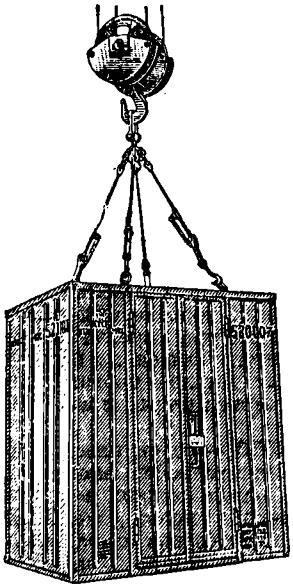
КОНТАКТОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — см. *Рудные месторождения*.

КОНТАКТОР — аппарат для частых дистанционных — на расстоянии — включений цепей постоянного и переменного токов. К. бывают электромагнитные и пневматические, действующие при помощи сжатого воздуха. Электромагнитный К. состоит из контактной системы (подвижные контакты, смонтированные на изолированном валу, и неподвижные контакты, смонтированные на изоляционной плите), дугогасительной камеры и электромагнитной системы. Последняя состоит из катушки с сердечником и якоря. При повороте вала подвижные контакты перемещаются, образуя соединение с неподвижными. При прохождении через катушку тока якорь притягивается к сердечнику и производит операцию включения. По прекращении тока в катушке К. под действием пружины или веса подвижных частей выключает цепь. К. применяются при напряжении до 500 *в*.

КОНТЕЙНЕР — съемный кузов подвижного состава, служащий оборотной тарой для перевозимых в нем грузов и предназначенный для механизированной перегрузки с одного вида транспорта, напр. железнодорожного, на другой, напр. автомобильный, водный и т. д. (фиг.).

К. должны загружаться у грузоотправителя и разгружаться в пункте назначения у грузополучателя; все промежуточные перегрузки К. осуществляются без его вскрытия. Благодаря применению

К. и связанной с ним механизации погрузо-разгрузочных работ ускоряется оборот подвижного состава, улучшается использование его грузоподъемности, ликвидируются либо снижаются затраты на тару, обеспечивается координирование работы отдельных видов транспорта.

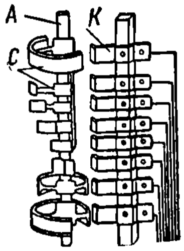


По назначению К. можно разделить на у н и в е р с а л ь н ы е, пригодные для перевозки различных штучных грузов, и с п е ц и а л ь н ы е, предназначенные только для определенных грузов, напр. для кирпича, цемента, овощей, скоропортящихся грузов. По конструкции К. бывают цельные и разборные, а также открытые и закрытые. В СССР установлен следующий вес К.: 2,5; 5 и реже 1,25 *т*.

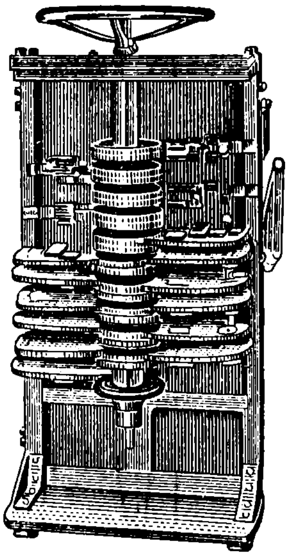
КОНТРАСТНОСТЬ — разница величин *оптических плотностей* наиболее и наименее темных участков негатива или позитива, обусловливающая степень различаемости соседних участков фотографического изображения.

КОНТРГАЙКА — тип *гаечного замка*.

КОНТРОЛЛЕР — аппарат для переключения электрических цепей в определенной последовательности. Применяется гл. обр. для управления регулируемыми электродвигателями, в частности тяговыми. Основная часть б а р а б а н н о г о К.— переключатель — выполняется обычно в виде контактных сегментов *С*, сидящих на валу *А*, и неподвижных пальцевых контактов *К* (фиг. 1). К у л а ч к о в ы е или к о н т а к т н ы е К. состоят из контакторов, управляемых кулачковым валом (фиг. 2). Приводы К. бывают ручными, пневматическими и электрическими.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

КОНТРОЛЬНО-СОРТИРОВОЧНАЯ МАШИНА — см. *Автоматические измерительные приборы*.

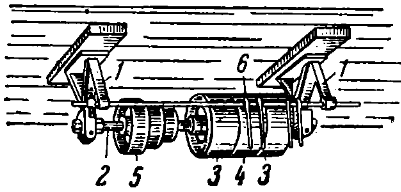
КОНТРОЛЬНЫЙ КРАН — *кран* для проверки правильности работы какого-либо устройства или аппарата. На паровых котлах обязательна установка К. к. для контроля водоуказательных устройств.

КОНТРОЛЬНЫЙ СТОЛБ — столб воздушной линии связи, снабженный ступеньками для влезания и предназначенный для пр-ва испытаний проводов и отыскания мест повреждения. Концы провода, подходящие с обеих сторон к К. с., заделываются на изоляторах т. н. р е в и з и о н н о г о к р о н ш т е й н а, между к-рыми они соединяются посредством р е в и з и о н н о г о с ж и м а, позволяющего легко разъединять их для испытаний.

КОНТРОЛЬНЫЙ УГОЛ — см. *Штамп*.

КОНТРПАР — переключение работы паровой машины паровоза на направление, обратное движению паровоза для его остановки. Осуществляется путем перестановки парораспределительного механизма на задний ход — при движении паровоза вперед, и на передний ход — при движении паровоза назад, т. е. впуск свежего пара в цилиндр происходит навстречу движению поршня. Ввиду вредного влияния К. на котел и движущий механизм паровоза его применяют лишь при необходимости экстренной остановки, в т. ч. в случаях отказа автоматических тормозов.

КОНТРПРИВОД — промежуточный ременный привод, через к-рый передается движение металлорежущему станку или др. машинам от общей трансмиссии. Состоит обычно (фиг.) из двух подвесок *1* или кронштейнов, несущих подшипники вала *2*, холостые *3*,



рабочий *4* и ступенчатый *5 шкивы* и *отводки 6* для перевода ремней с холостых на рабочий шкив. К. позволяет остановить станок или переменить направление вращения его, не останавливая общей трансмиссии. Роль К. в современной технике очень мала ввиду широкого и повсеместного внедрения индивидуального электропривода в конструкциях станков, прессов и др. машин. См. *Привод*.

КОНТРРЕЛЬС — рельс, укладываемый параллельно основным путевым рельсам против крестовин и в кривых малого радиуса. К. служит для направления колесных гребней во избежание ударов их в сердечники крестовин и для ослабления бокового давления гребней на боковую грань головки путевого рельса на кривых участках пути. Концы К. отгибаются внутрь рельсовой колеи во избежание ударов колесных гребней в его торцы.

КОНТРФОРС — **1.** Перпендикулярный к *стене здания* или сооружения выступ, устраиваемый для увеличения прочности и устойчивости.

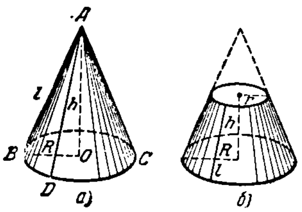
2. Каменная отсыпь, поддерживающая низовой откос возводимой на крутом косогоре *насыпи*.

КОНТРЭСКАРП — см. *Эскарп*.

КОНТУР УДАРНЫЙ — см. *Генератор импульсный*.

КОНУС — геометрическое тело, ограниченное *конической поверхностью* и пересекающей эту поверхность плоскостью — о с н о в а н и е м. Наиболее простой вид полного К.— прямой круговой (круглый) К. (фиг., *а*), к-рый получается при вращении прямоугольного треугольника *АОВ* вокруг одного из его катетов,

называемого о с ь ю К. Основанием такого К. является круг, плоскость к-рого перпендикулярна к оси К. Сторона AB, описывающая при вращении коническую поверхность (боковую поверхность К.), наз. о б р а з у ю щ е й К. Образующая во всех своих положениях проходит через неподвижную точку A — в е р ш и н у К. Расстояние от вершины до основания К. наз. его в ы с о т о й. Объем круглого К.:



$$v = \frac{1}{3}\pi R^2 h;$$

полная поверхность:

$$s = \pi R(R + l),$$

где R — радиус основания К.; h — его высота; l — длина образующей. У с е ч е н н ы м К. наз. часть полного К., заключенная между его основанием и секущей плоскостью, параллельной основанию (фиг., *б*). Объем усеченного К.:

$$v = \frac{1}{3}\pi(R^2 + Rr + r^2)h;$$

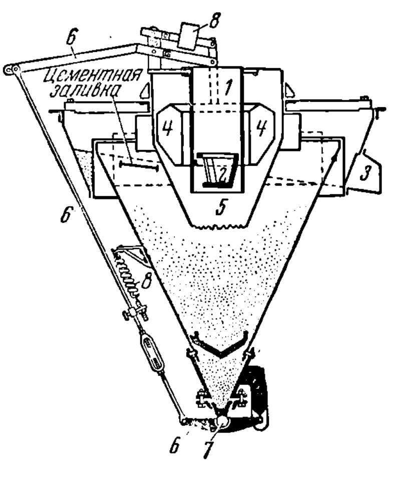
полная поверхность:

$$s = \pi[l(R + r) + R^2 + r^2],$$

где R и r — радиусы оснований; h — высота усеченного К.; l — длина его образующей.

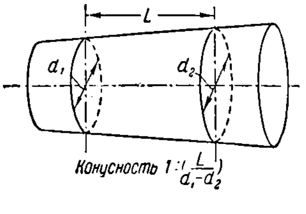
КОНУС ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ — стандартизованная конусность стержней и отверстий, служащих для закрепления режущего инструмента в конических гнездах шпинделей металлорежущих станков и т. п. Усилия передаются на инструмент в процессе его работы только К. и. вследствие трения.

КОНУС ОСАДИТЕЛЬНЫЙ — устройство, применяемое на обогатительных фабриках и служащее для гидравлической классификации полезных ископаемых. Исходная пульпа подается в К. о. (фиг.) через загрузочную трубу *1*, снабженную распределителем *2*. Более крупные частицы оседают в конусе, а тонкие с водой сливаются в кольцевой желоб *3*. Разгрузка осадка производится автоматически с помощью пустотелого кольцевого поплавка *4*, к-рый в зависимости от плотности пульпы всплывает или опускается внутри цилиндро-конической воронки *5* и системой рычагов *6* открывает или закрывает разгрузочное отверстие конуса, запираемое шаровидным клапаном *7*. Плотность выпускаемого осадка и степень осветления воды регулируются установкой на рычаге груза *8*. См. также *Классификаторы*.



КОНУС ТРЕНИЯ — см. *Угол трения*.

КОНУСНОСТЬ — обратная величина отношения разности диаметров d_1 и d_2 (фиг.) двух поперечных сечений конуса к осевому расстоянию L между ними. При сопряжениях двух конических поверхностей необходима одинаковая К. их. Величина К. указывается на чертежах надписью: «конусность», с проставленной рядом численной величиной ее.



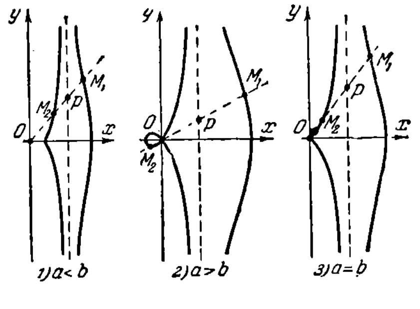
КОНУСНЫЙ КЛАССИФИКАТОР — см. *Классификаторы* и *Конус осадительный*.

КОНФЕКЦИЯ — процесс сборки и оклейки деталей для получения готовых резиновых изделий. При пр-ве, напр., галош применяется конвейерный способ клейки на колодках; осуществляется переход к механизации этих работ. К. автопокрышек из заготовленных резиновых и тканевых деталей производится на станках с автоматическим прикаточным приспособлением.

КОНФЕТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов по изготовлению конфет из конфетных масс — помадной (смесь мелких кристалликов сахара и сахаро-паточного сиропа), желейной (из сахара, патоки, фруктового пюре или агара), сбивной, ореховой, шоколадной, молочной и др. Конфетные массы готовят варкой в варочных котелках, под вакуумом или без него, растиранием (на вальцовках), взбиванием в специальных машинах и т. п. Применяются помадные агрегаты непрерывного действия для уваривания сиропов, их охлаждения и сбивания, агрегаты непрерывного действия для уваривания молочной конфетной массы, ее формования и завертки. Многие конфетные массы формуют в горячем виде на отливочных машинах или путем выдавливания на шнековых прессах в батоны либо резкой пластов на резальных машинах. Конфеты глазируют шоколадом на глазировочных машинах непрерывного действия. Завертка конфет также осуществляется машинным способом.

Конфетное пр-во в СССР непрерывно развивается на основе внедрения передовой техники с применением механизации и автоматизации, в частности с внедрением поточных и автоматических линий. См. также *Автоматизация производства*.

КОНХОИДА — плоская кривая, к-рая получается из другой заданной кривой следующим построением:



из произвольного полюса O проводятся радиусы-векторы в точки P заданной кривой и к каждому радиусу-вектору прибавляется (вычитается) постоянный отрезок; соединяя последовательно точки M_1 и M_2,

полученные от прибавления (вычитания) отрезка, получают К. в виде одной или двух ветвей. К. прямой линии ($x=b$) наз. конхоидой Никомеда (фиг.); ее ур-ние в декартовых координатах: $(x-a)^2(x^2+y^2)-b^2x^2=0$, в полярных: $\rho=\frac{a}{\cos\varphi}\pm b$, где a — постоянный отрезок. Форма конхоиды Никомеда зависит от отношения величин a и b. К. окружности (полюс — точка окружности) наз. *улиткой Паскаля.*

КОНЦЕВЫЕ МЕРЫ ДЛИНЫ — см. *Плоско-параллельные концевые меры длины.*

КОНЦЕНТРАТЫ — продукты, получаемые в результате *обогащения полезных ископаемых* и отличающиеся более высоким процентным содержанием ценных составляющих, чем исходный материал. Рудные концентраты направляются для переработки на металлургические заводы. В цветной металлургии различают сульфидные и окисленные К.

Процентное содержание металла в К. зависит от состава руды и способа обогащения. Напр., в свинцовых К. содержится 40—65% свинца, до 15% цинка, а также примеси сурьмы, мышьяка, висмута, кадмия и олова. В цинковых К. содержание цинка колеблется от 43 до 60%, железа 5—10% и др. металлов (мышьяка, кобальта, серебра, свинца, меди, кадмия) — до 15%. В медных К. содержится 10—35% меди, 16—40% железа и в разных к-вах кремний, свинец, селен, теллур, мышьяк, золото, серебро, молибден и др.

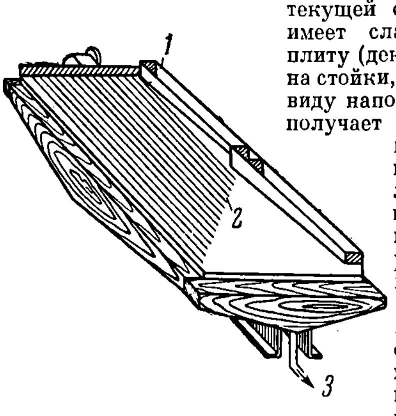
КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ — гальванические элементы, дающие электрическую энергию исключительно за счет разности концентраций одного и того же вещества у обоих полюсов. Напр., К. э. дают две одинаковые пластинки металлического цинка, погруженные в разные отделения сосуда, разделенные пористой перегородкой, причем в одном отделении имеется раствор $ZnSO_4$ концентрации C_1, во втором — тот же раствор концентрации C_2.

Разность потенциалов между пластинками одного К. э. определяется ур-нием

$$E=\frac{RT}{2F}\ln\frac{C_1}{C_2},$$

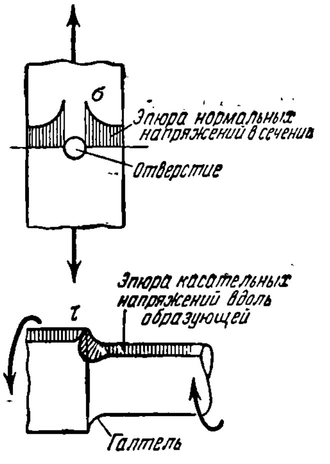
где F — электрохимический эквивалент.

КОНЦЕНТРАЦИОННЫЙ СТОЛ — аппарат для *гравитационного обогащения* мелкозернистого материала в текущей струе воды. К. с. имеет слабо наклоненную плиту (деку), опирающуюся на стойки, чем по внешнему виду напоминает стол. К. с. получает от специального механизма частые качания, направленные перпендикулярно к уклону. На фиг. изображен распространенный тип К. с. Рудный материал вместе с водой поступает на верхний угол *1* К. с. и растекается по поверхности. Тяжелые частицы, напр. золота, задерживаются между нарифлениями *2* поверхности стола, а легкие частицы, напр. кварца, смываются водой. Благодаря качаниям стола тяжелые частицы продвигаются по бороздкам между рифлениями к переднему концу *3* и разгружаются, образуя *концентраты.*



КОНЦЕНТРАЦИЯ — количественное выражение соотношения веществ, одновременно присутствующих в твердой, жидкой или газовой фазе, напр. содержания растворенного вещества в растворе. Различают весовую и объемную К. Весовая К. — количество растворенного вещества, содержащееся в единице веса растворителя или раствора. Часто весовую К. выражают в процентах, иногда в молярных долях. Молярной долей растворенного вещества наз. отношение числа его *грамм-молекул* в растворе к общему числу грамм-молекул (растворителя и растворенных веществ) в растворе. Объемная К. — количество растворенного вещества, содержащееся в единице объема растворителя или раствора. Объемную К. выражают обычно числом грам-молекул растворенного вещества в 1 *л* раствора (молярная К.), числом грамм-эквивалентов растворенного вещества в 1 *л* раствора (нормальная К.) или числом граммов растворенного вещества в 1 *см*³ раствора (титр). См. *Молярный раствор, Нормальный раствор, Эквивалент химический.*

КОНЦЕНТРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ — появление местных высоких напряжений в местах резкого изменения формы или размеров тела — отверстия в стержнях, выточки, выкружки, галтели и т. п. (фиг.). Эти напряжения могут в несколько раз превышать среднее расчетное напряжение. Отношение максимального напряжения к среднему наз. коэффициентом К. н.; его значения для разных случаев даются в справочных таблицах. Учет К. н. обязателен при расчете на переменные нагрузки (см. *Усталость металла*). В случае статического действия нагрузки учет К. н. необходим преимущественно для хрупких материалов (кроме чугуна, прочность к-рого не снижается от наличия К. н.), т. к. у пластичных материалов, имеющих площадку текучести, при высоких нагрузках происходит выравнивание напряжений.



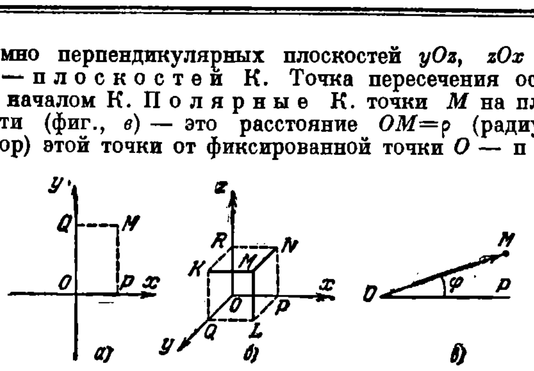
Разрушение детали, имеющей К. н., как правило, носит хрупкий характер.

КООРДИНАТНО-РАСТОЧНОЙ СТАНОК — см. *Расточной станок.*

КООРДИНАТОГРАФ — прибор для построения на бумаге координатной сетки, т. е. системы вертикальных и горизонтальных прямых, образующих квадраты со сторонами требуемой длины.

КООРДИНАТЫ точки — числа, определяющие положение точки. Декартовы (прямоугольные) К. на плоскости (фиг., *а*) суть снабженные знаками + или — расстояния $QM=OP=x$ (абсцисса) и $PM=OQ=y$ (ордината) точки M от двух взаимно перпендикулярных прямых Ox и Oy — осей К. Такие же К. в пространстве (фиг., *б*) — это расстояния $KM=OP=x$, $NM=OQ=y$ и $LM=OR=z$ (апликата) точки M от трех

взаимно перпендикулярных плоскостей yOz, zOx и xOy — плоскостей К. Точка пересечения осей наз. началом К. Полярные К. точки M на плоскости (фиг., *в*) — это расстояние $OM=\rho$ (радиус-вектор) этой точки от фиксированной точки O — полюса — и угол $POM=\varphi$ (полярный угол) между OM и полярной осью OP. Если полюс — в начале декартовых координат и OP — ось Ox, то зависимость между полярными (ρ, φ) и декартовыми (x, y) К. точки выражается ф-лами:

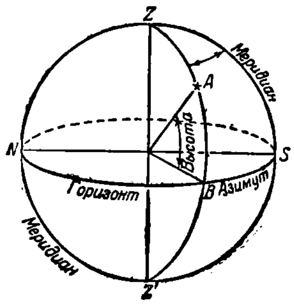


$$x=\rho\cos\varphi,\quad y=\rho\sin\varphi,$$

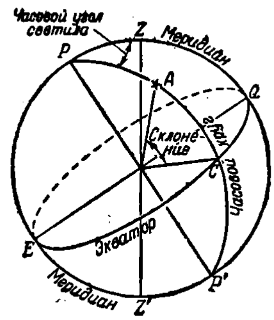
$$\rho=+\sqrt{x^2+y^2},\quad \operatorname{tg}\varphi=\frac{y}{x}.$$

Применение К. дает возможность сводить решение геометрических задач к решению алгебраических. См. *Аналитическая геометрия.*

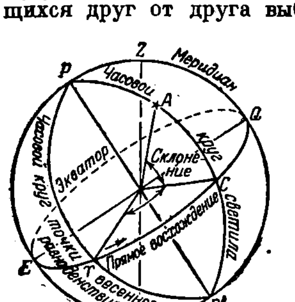
КООРДИНАТЫ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ — координаты, определяющие положение светила на небесной сфере. Существует несколько систем К. а., отличающихся друг от друга выбором основной плоскости и началом счета. Система К. а. выбирается в зависимости от решаемой задачи.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Горизонтальная система К. а. Основная плоскость — плоскость горизонта (фиг. 1). Положение светила определяется: а) высотой — дугой большого круга, проходящего через зенит и светило (т. н. круга высоты), заключенной между горизонтом и светилом, и б) азимутом — дугой горизонта от точки юга S до точки пересечения круга высоты с горизонтом. Азимут отсчитывается от точки юга к западу от 0 до 360° (иногда к западу и востоку от 0 до 180°). Часто вместо высоты пользуются зенитным расстоянием — дополнением высоты до 90°.

Экваториальная система К. а. Основная плоскость — плоскость экватора (фиг. 2). Координаты: а) склонение — угловое расстояние светила от экватора, считаемое положительным в направлении к северному полюсу неба P и отрицательным к южному P'; б) часовой угол светила — угол между плоскостью меридиана PZQ и часовым кругом светила (большим кругом, проходящим через светило A и полюс P). Часовой угол отсчитывается от 0ч до 24ч от южной части меридиана к западу, т. е. в направлении суточного движения небесной сферы.

Положение светила в меридиане наз. его кульминацией. Каждое светило в течение суток дважды бывает в меридиане. Верхняя К. происходит в той половине меридиана от полюса мира, к-рая проходит через точку юга, а нижняя — в той его половине, к-рая проходит через точку севера.

Применяется и др. экваториальная система К. а., в к-рой вместо часового угла пользуются прямым восхождением (фиг. 3) — дугой экватора между часовым кругом звезды и часовым кругом точки весеннего равноденствия (одна из точек пересечения экватора с эклиптикой). Прямое восхождение выражается в часах, минутах и секундах времени и отсчитывается вдоль экватора в направлении, противоположном суточному вращению небесной сферы, от 0ч до 24ч.

В ряде случаев пользуются эклиптической системой К. а., имеющей основной плоскостью— плоскость эклиптики (проекции годичного пути центра Солнца на небесную сферу), или галактической системой К. а., в к-рой основной плоскостью является средняя плоскость Млечного Пути.

КООРДИНАТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ — координаты, определяющие положение какого-нибудь пункта на поверхности Земли. За К. г. принимаются: широта пункта — угол, образуемый отвесной линией в данном пункте с плоскостью *экватора*, и долгота пункта — угол, образуемый плоскостью *меридиана*, проведенного через данный пункт, с плоскостью некрого меридиана, принятого за начальный. Широта отсчитывается: от 0 до 90° к северу от экватора (со знаком«+») и от 0 до 90° к югу от экватора (со знаком «—»). Долгота отсчитывается от 0 до 360° в направлении к востоку от начального меридиана. За начальный меридиан в СССР принят проходящий через Пулковскую обсерваторию. В качестве третьей координаты служит альтитуда (см. *Отметка, Альтитуда*).

Широта обозначается буквой φ, долгота — λ, если они определены астрономическими наблюдениями; если же широта и долгота вычислены геодезически — передачей от координат какой-либо известной точки (напр., триангуляции), то они обозначаются B и L.

Для определения положения точек на поверхности Земли (в частях этой поверхности, принимаемой за плоскость) *геодезия* применяет прямоугольные координаты, причем ось X (абсцисс) направляется по меридиану, а ось Y (ординат) — по параллели. В отдельных случаях применяются также полярные координаты: расстояние от начальной точки (или от начала координат) S и дирекциональный угол α той линии, по к-рой это расстояние измеряется, считаемый от северной части меридиана. В настоящее время в СССР принята система зональных плоских прямоугольных координат, для чего территория СССР разбита на зоны в 6° по долготе. Для СССР получается 26 зон. В каждой

зоне линия среднего меридиана является осью абсцисс, линия, перпендикулярная к нему, — осью ординат. Для того чтобы не иметь отрицательных ординат, к каждой ординате прибавляют нек-рое число (напр., 500 *км*), благодаря чему в пределах зоны все ординаты положительны. К полученным ординатам впереди приписывают номер зоны; таким образом, условные ординаты средних меридианов зон СССР: 5500, 6500, 7500 и т. д. Поскольку началом координат в этой системе считается точка пересечения среднего меридиана зоны с экватором, все абсциссы также положительны.

КООРДИНАЦИОННОЕ ЧИСЛО — см. *Комплексные соединения.*

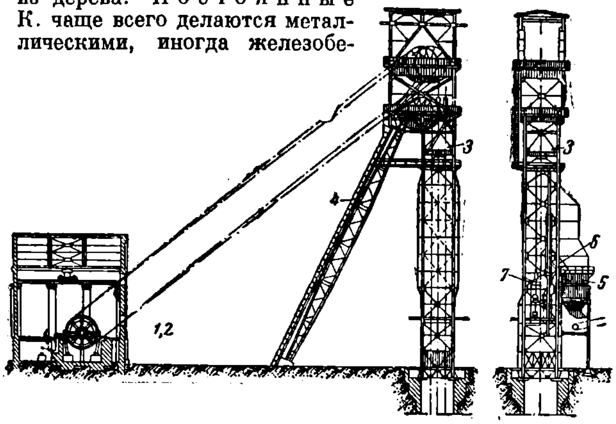
КОПАЛЫ — натуральные и искусственные смолы. К. натуральные — группа природных ископаемых смол, добываемых по преимуществу в тропических странах (побережье Африки, Ост-Индские острова; обнаружены и в Армянской ССР). К. натуральные применяются для пр-ва высших сортов масляных лаков и особенно ценятся за блеск и твердость получающейся лаковой пленки.

К. искусственные (альбертоли) представляют группу синтетических смол, растворимых в олифе и маслах, и получаемых конденсацией фенолов с формальдегидом в присутствии канифоли, с последующей обработкой глицерином. Применяются в пр-ве лаков, линолеума, линкруста и т. д. в качестве заменителей натуральных К.

КОПЕЛЬ — см. *Медные сплавы.*

КОПЕР — 1. Горнотехническое сооружение, воздвигаемое над устьем шахты. Направляющие и разгрузочные устройства К. предназначены для подъема *скипов* и клетей на высоту, достаточную для удобной их разгрузки, в частности для погрузки ископаемого на подвижной состав. Различают К. временные, или проходческие, и постоянные, или эксплуатационные.

Временные К. выполняются сборно-разборными и изготовляются из металлического (в частности трубчатого) проката, реже — из дерева. Постоянные К. чаще всего делаются металлическими, иногда железобетонными. На небольших шахтах с коротким сроком эксплуатации встречаются деревянные постоянные К. Одна из распространенных конструкций металлического постоянного К. представлена на фиг. Здесь: *1*, *2* — помещение для машин, *3* — станок, *4* — укосина, *5* — бункер, *6* — скип, *7* — клеть.



2. Механический станок для забивки свай или шпунта в грунт. К. состоит из горизонтальной рамы, поддерживаемых подкосами стрел с укрепленным наверху их блоком, лестницы, *бабы* или *свайного молота*, ручной или с механическим приводом лебедки и каната. Рама и стрелы К. устраиваются деревянными или металлическими. К. бывают: а) с вертикальными стрелами; б) маятниковые — со стрелами, поворачивающимися в вертикальной плоскости, для забивки наклонных свай; в) с выдвижными стрелами для забивки свай ниже уровня стоянки К.; г) универсальные для забивки любых свай. В зависимости от способа передвижки различают К.: а) на катках для передвижения по настилу; б) на рельсовом ходу; в) пловучие на баржах для забивки свай на воде без подмостей. По типам привода К. подразделяются на: а) машинные К. с применением свайных молотов; б) механические К., в к-рых подъем бабы осуществляется воротом, ручной или электрической лебедкой и т. п.; в) применявшиеся ранее ручные К., баба которых поднималась силой рабочих.

3. Установка, предназначаемая для разбивки на мелкие куски крупного металлического лома и застывших глыб мартеновского шлака. К. подразделяются на а) стационарные и б) передвижные, кранового типа.

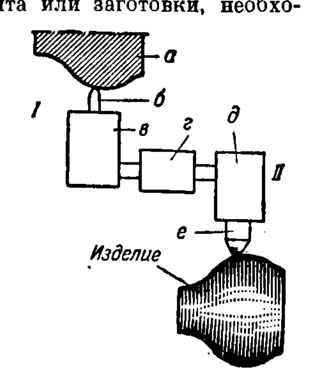
4. Установка для определения способности материалов сопротивляться ударным нагрузкам посредством ударов падающей с высоты бабы или ударов качающегося массивного маятника.

5. Прибор для испытания чувствительности взрывчатых веществ к ударам. К. состоит из двух стоек, вдоль к-рых с определенной высоты падает груз, ударяющий по небольшой пробе взрывчатого вещества, положенной на наковальне. По высоте падения груза определенного веса, необходимого для того, чтобы вызвать взрыв пробы, судят о чувствительности этого вещества к удару.

КОПИЛЬНИК — см. *Вагранка.*

КОПИР (шаблон) — ведущая деталь *копировальных станков* и приспособлений, очертание к-рой определяет форму обработанной поверхности.

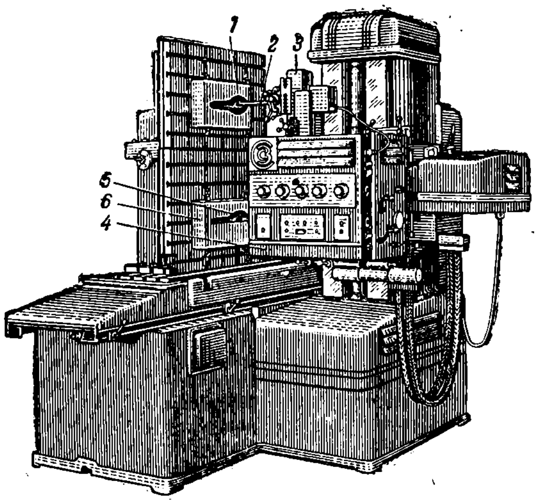
КОПИРОВАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО — часть *копировального станка*, автоматически управляющая движениями режущего инструмента или заготовки, необходимыми для того, чтобы форма обработанной поверхности изделия соответствовала заданной посредством *копира*, шаблона, модели, эталона готового изделия или чертежа. К. у. состоит (фиг.) из двух основных частей: копировальной головки (датчика) *I* и инструментальной головки *II*. Первая включает: задающую часть *а* (копир, модель и пр.); щуп *б* в виде пальца или светового луча (в фотокопировальных устройствах), к-рый следует за всеми изменениями задающей части и дает инструментальной головке посредством воспринимающей части *в* соответствующие импульсы (сигналы), при необходимости — через усилитель *г*; исполнительный механизм *д*, к-рый и производит необходимые перемещения инструмента *е*. Связь



между копировальной и инструментальной головками осуществляется механическими, электрическими, гидравлическими и др. способами.

КОПИРОВАЛЬНО-МНОЖИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — вид оборудования для фотомеханического изготовления печатных форм. К.-м. м. применяются для изготовления форм *офсетной печати* в тех случаях, когда требуется повторить одно и то же изображение на форме несколько раз, напр. при изготовлении форм для печатания книжных или журнальных обложек. Благодаря точным установочным механизмам размножаемое изображение размещается в строго определенных местах формной пластины, что обеспечивает точное совмещение красок при многокрасочной печати.

КОПИРОВАЛЬНЫЙ СТАНОК — тип металлорежущего станка, у к-рого управление движениями подачи инструмента, определяющими форму обработанной на станке поверхности, совершается автоматически с помощью *копировального устройства*. При этом форма полученного изделия задается копиром, моделью, эталоном (образцом изделия) или даже контурным чертежом — в фотокопировальных станках. По роду технологического процесса разделяют К. с. на токарные, фрезерные, шлифовальные и пр. Связь между ощупывающим устройством и инструментальной головкой бывает: механическая — непосредственная или через пантограф (см. *Гравировальный станок*), электрическая, гидравлическая, пневматическая или комбинированная. Точность воспроизведения заданной формы достигает 0,005 *мм* при чистоте поверхности



до 0,0015 *мм*. Советская станкостроительная пром-сть выпускает весьма совершенные типы К. с., напр. копировально-фрезерный полуавтомат системы лауреата Сталинской премии Г. Н. Соколова (фиг.) с электронным управлением: *1* — модель, *2* — щуп, *3* — копировальная головка, *4* — инструментальная головка, *5* — фреза, *6* — наполовину обработанное изделие (штамп). К. с. применяются при обработке изделий сложной, часто изменяющейся формы, напр. штампов, кокилей и пр.

КОПИРОВАНИЕ КИНОКАРТИН — процесс копирования с негатива изображения и негатива фонограммы позитивной копии на кинопленке.

Так как негатив изображения представляет собой ряд планов (сцен), заснятых в различное время и при разных условиях, то для получения «выравненной по тону» позитивной копии необходимо произвести подбор условий экспозиции для копирования каждого плана. Эти условия устанавливаются путем проб и фиксируются с помощью специального паспорта, к-рый в копировальном аппарате автоматически управляет экспозицией при копировании позитивной копии. Полученная копия наз. эталонной и является образцом, по к-рому изготовляются все остальные массовые копии.

Тираж кинокартин в СССР исчисляется во многих сотнях экземпляров и превосходит число копий, изготовляемых с кинокартин в любой др. стране.

КОПИЯ — чертеж, изготовленный способом, обеспечивающим идентичность его с подлинником, обычно светокопированием или др. фотохимическим путем. К. является основным рабочим производственным чертежным документом.

КОПЬ — устаревшее название угольных шахт и соляных *рудников*, а также открытых горных разработок.

КОРАБЛЕВОЖДЕНИЕ — прикладная наука, на к-рой основаны: определение места судна в море, выбор пути и проведение судна безопасным и кратчайшим способом в заданную точку. Важнейшие разделы К.— *лоция*, *навигация*, *мореходная астрономия*, морская метеорология, океанография, теория и описание *мореходных инструментов* и наука о *девиации* компаса.

КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ — см. *Судостроение*.

КОРАБЛЬ — 1. Общее название для судов военного флота.

2. *Парусное судно* с прямыми (рейными) парусами на трех или более мачтах.

3. См. *Неф*.

КОРД — 1. Прочная сильно крученая нить из хлопчатобумажной пряжи или из искусственного шелка, применяемая для выработки кордной ткани для автопокрышек (фиг.).

Корд.

2. Хлопчатобумажная одежная ткань — вельвет с характерным рубчиком по основе; полушерстяная платьевая ткань, вырабатываемая из мериносовой шерсти с примесью 30% штапельного волокна.

КОРЕННОЙ ВАЛ — главный вал машины. В поршневых двигателях К. в. часто является *коленчатым валом*. Подшипники, в к-рых вращается К. в., также наз. коренными.

КОРЖ (присуха) — нависший, обычно плитообразный кусок породы в кровле угольного пласта. Чтобы предупредить падение К. в выработку, надо систематически проверять кровлю обстукиванием ее, и в зависимости от обстоятельств К. либо искусственно обрушается рабочим, стоящим на безопасном расстоянии, либо производится подкрепление кровли.

КОРИАНДР — однолетнее эфиромасличное растение, из семейства зонтичных. К. возделывается на семена, содержащие эфирное и жирное масла, применяемые в парфюмерно-косметической пром-сти, а также для технических целей.

КОРИОЛИСА УСКОРЕНИЕ — см. *Поворотное ускорение*.

КОРМОЗАПАРНИК — см. *Машины для подготовки и переработки кормов*.

КОРНЕКЛУБНЕМОЙКА — см. *Машины для подготовки и переработки кормов*.

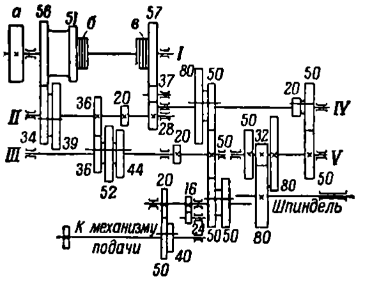
КОРНЕРЕЗКА — см. *Машины для подготовки и переработки кормов*.

КОРНЮРЫ — каналы, распределяющие отопительные газы в *коксовых печах*.

КОРОБКА (дверная или оконная) — см. *Рама.*

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ (коробка скоростей) — механизм, обеспечивающий изменение передаточного отношения между ведущим и ведомым звеньями, обычно— валами. При необходимости плавного изменения передаточного отношения применяют К. п. с *гидравлической передачей* или с *бесступенчатыми передачами* разных типов. В широко распространенных К. п. с зубчатыми колесами возможно только ступенчатое изменение передаточного отношения. В основном такие К. п. состоят из ряда зубчатых передач, включаемых в различных комбинациях. По способу включения различают: 1) К. п. с шестернями и блоками шестерен, перемещаемыми вдоль своих, обычно шлицевых, валов; 2) К. п. со сцепными муфтами различных типов; 3) К. п. с планетарными передачами.

Большое распространение К. п. получили в машинах с изменяющимися в широких пределах рабочей скоростью или моментом сопротивления при незначительных изменениях числа об/мин и крутящего момента двигателя, напр. в транспортных машинах с двигателями внутреннего сгорания, в конструкциях автомобилей, тракторов и т. п., а также металлорежущих станков.



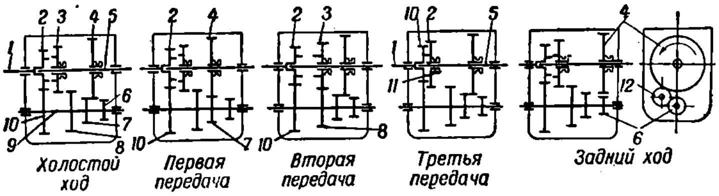
Фиг. 1.

На фиг. 1 изображена К. п. токарного станка. Вал *I* вращается двигателем посредством ременной передачи на шкив *а*. Вал *II* имеет две прямые и одну обратную скорости от блока шестерен *34—39* и от шестерни *28* через паразитную шестеренку *37*. Вал *III* с тройным блоком *36—52—44* может иметь шесть различных скоростей вращения, вал *IV* — двенадцать скоростей через блок *80—50* и, наконец, вал *V* — двадцать четыре прямые скорости и двенадцать обратных через блок *20—50*. Цифры у шестерен обозначают число их зубьев.

Скорости устанавливаются переключением муфт *б* и *в* и передвижением четырех шестереночных блоков по их валам.

Введение в силовую передачу автомобиля или трактора К. п. обусловлено необходимостью изменять усилие на колесах в широких пределах в соответствии с изменением сопротивления движения. К. п. обеспечивает также возможность движения задним ходом и длительное отъединение двигателя от ведущих колес.

Схема устройства и работы трехступенчатой автомобильной коробки передач показана на фиг. 2. С двигателем соединен первичный вал *1*, заодно с к-рым выполнена шестерня *2*, находящаяся в постоянном зацеплении с шестерней *10* промежуточного вала *9*. На промежуточном валу также закреплены шестерни *6*, *7*, *8*. Соосно с промежуточным валом установлен вторичный вал *5*, по шлицам к-рого могут перемещаться шестерни *3* и *4*. На отдельной оси установлена шестерня *12* заднего хода, находящаяся в постоянном зацеплении с шестерней *6* промежуточного вала. В зависимости от того, какая из этих шестерен введена в зацепление с соответствующей шестерней промежуточного вала, можно получить различные передачи. Высшая (третья) передача в этой К. п. является прямой, т. е. получается непосредственным соединением первичного и вторичного валов. Схемы переключений данной К. п. показаны на фиг. 2.



Фиг. 2.

К. п. нек-рых тракторов имеют лишь два параллельных вала: ведущий, связанный с двигателем, и ведомый, соединенный с конечной (главной) передачей. К. п. такой конструкции не имеет прямой передачи.

Переключение передач в К. п. может осуществляться рычагом, устанавливаемым либо в крышке К. п., либо на рулевой колонке. На нек-рых автомобилях устанавливаются ступенчатые К. п. с автоматическим управлением.

КОРОБКА ПОДАЧ — узел металлорежущих станков для изменения передаточного отношения в цепи подачи. Ввиду необходимости большого к-ва ступеней и малой передаваемой мощности К. п. конструктивно отличаются от *коробок передач.* Часто применяются зубчатые передачи следующих типов: конусы из зубчатых колес с накидными шестернями, *меандр,* ряды шестерен с выдвижными шпонками и т. п.

КОРОБЛЕНИЕ — изменение формы и размеров изделия, к-рое происходит в результате существования внутренних напряжений, возникающих при различных операциях заводской обработки.

При термообработке К. происходит вследствие неравномерности нагрева и охлаждения или деформаций деталей при высоких т-рах. К. способствует неоднородная структура металла перед термообработкой, сложная конфигурация детали с резкими переходами по сечению, высокие т-ра нагрева и скорость охлаждения. Для избежания К. детали подвергают закалке в особых приспособлениях и *закалочных машинах.* Незначительное К. простых деталей выправляют под прессами. Для борьбы с К. применяют также ступенчатую, изотермическую и поверхностную *закалку стали.*

КОРОЕД — см. *Червоточина.*

КОРОМЫСЛО (балансир) — машинная деталь, представляющая собой двуплечий рычаг, качающийся около средней оси и служащий для передачи усилий присоединенных к нему тяг или шатунов. Применяется в рессорных подвесках паровозов, вагонов, в конструкциях машин для испытания материалов, весов, буровых станков, двигателей внутреннего сгорания и т. п. См. *Механизм.*

КОРОНА — электрический разряд вокруг провода, находящегося под высоким напряжением, сопровождаемый слабым свечением и потерями мощности. К. возникает из-за *ионизации* слоя воздуха вокруг провода, т. е. превращения этого слоя в проводник тока при напряжении линии, превосходящем нек-рую предельную величину и называемом критическим напряжением. Повышение критического напряжения м. б. достигнуто увеличением диам. проводов и расстояния между проводами. Для уменьшения

потерь на К. применяют алюминиевые или сталеалюминиевые провода, диам. к-рых для одного и того же тока больше, чем медных проводов. При очень высоких напряжениях (220 *кв* и выше) применяют полые провода, благодаря чему достигается увеличение диам. провода без повышения площади его сечения и веса.

КОРОНКА БУРОВАЯ — см. *Бур*.

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ — электромагнитные волны длиной от 10 до 50 *м*. Преимущества, вызвавшие их широкое применение,— большая дальность действия при малой мощности передающей станции, возможность направленной передачи и одновременной работы без взаимных помех большого числа станций. Недостатки: образование *зон молчания*, частые *замирания*, зависимость прохождения волн от времени года и суток.

КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ — резкое уменьшение сопротивления электрической цепи до ненормально малой величины, возникающее вследствие случайного соединения проводов цепи, порчи изоляции или исчезновения противодействующей э. д. с., имеющейся в цепи (напр., при остановке электродвигателя при перегрузке). К. з. влечет за собой резкое возрастание силы тока, вызывающее чрезмерный нагрев проводов и аппаратов, а в зависимости от этого порчу их, а иногда даже пожар. Особенно большой величины достигают токи К. з. на электростанциях, где кроме опасности нагрева они могут вызвать механические повреждения машин и частей распределительных устройств (напр., шин) вследствие больших механических усилий, создаваемых ими. Для предотвращения последствий К. з. служат *предохранители*, а на электростанциях, подстанциях и в цепи электродвигателей большой мощности— масляные, а также автоматические выключатели (см. *Выключатели электрические*), автоматически отключающие поврежденный участок цепи при коротком замыкании.

КОРПУС — типографский шрифт, размер (*кегль*) к-рого равен 10 *пунктам* (3,76 *мм*).

КОРПУС СУДНА — пловучая водонепроницаемая коробка, приспособленная для размещения всего необходимого оборудования. В конструктивном отношении К. с. разделяются на: 1) основной корпус, состоящий из оболочки (наружной *обшивки*, включающей верхнюю непрерывную *палубу*) и подкрепляющих ее связей (*судового набора*), составляющих вместе с оболочкой перекрытия; 2) *судовые надстройки*, лежащие выше основного корпуса, и 3) внутренние элементы К. с., напр. *второе дно*, переборки, валопроводные туннели и пр.

КОРРЕКТУРА — совокупность процессов, назначением к-рых является исправление ошибок в наборе (см. *Наборные процессы*). К. состоит из двух основных процессов: чтения К. и правки набора. Оттиски с набора читают корректоры, сличающие их с оригиналом или с предыдущими корректурными оттисками, а также авторы и редакторы, проверяющие правильность набранного текста по существу. При чтении К. ошибки отмечаются специальными корректурными знаками, повторяемыми на полях оттисков, причем рядом с этими знаками указываются правильные буквы, слова и т. п. В систему корректурных знаков входят также условные обозначения различных технических исправлений. Прочитанные корректорами, авторами или редакторами корректурные оттиски поступают в наборный цех типографии, где в соответствии с указаниями в К. производится правка набора, т. е. исправление всех ошибок и др. неточностей. Если набор состоит из отдельных *литер*, то для исправления его вынимают ошибочные буквы и заменяют их правильными. Для исправления строкоотливного набора (см. *Наборные машины*) сначала набирают на машине строки, в к-рых отмечены ошибки, а затем заменяют этими новыми строками ошибочные в наборе.

Термин К. применяется также для обозначения процессов контроля и исправления печатных форм, воспроизводящих иллюстрации. В этом случае на оттиске с *клише* или с иллюстрационной формы глубокой и плоской печати даются указания о необходимых исправлениях, приближающих репродукцию к оригиналу.

КОРРЕКЦИЯ — исправление ошибок или недостатков какого-либо механизма путем изменения его геометрической основы либо при помощи особых добавочных механизмов — корректоров. К. зубчатых зацеплений см. *Зацепление зубчатое*.

КОРРОЗИОННАЯ УСТАЛОСТЬ — уменьшение сопротивляемости металлов переменным нагрузкам вследствие коррозии. К. у. вызывается ухудшением качества корродированной поверхности и особенно возникновением микроскопически малых надрезов при *интеркристаллитной коррозии*.

КОРРОЗИОННОЕ РАСТРЕСКИВАНИЕ (сезонное растрескивание) — явление растрескивания готовых металлических изделий, обусловливаемое одновременным действием *коррозии* (преимущественно по границам зерен) и растягивающих остаточных напряжений в поверхностных слоях металла. К. р. особенно сильно подвержены холоднообработанные латунные изделия, на к-рых часто появляются трещины во время хранения. Как установлено исследованиями, К. р. латуни вызывается присутствующими в воздухе аммиаком, сернистым газом и др. К. р. подвержены и нек-рые др. медные сплавы, напр. томпаки, фосфористая бронза, а также штампованные, тянутые, выдавленные и др. способами деформированные изделия из алюминиевых сплавов, содержащих цинк. Явление К. р. наблюдается и на котельном железе в присутствии щелочей.

Для предохранения от К. р. изделия из латуни подвергают низкотемпературному отжигу при 250—300° с целью снятия внутренних напряжений. Для определения склонности изделий к К. р. делаются ускоренные испытания: латунных изделий — в аммиачной среде или растворе ртутных солей, а алюминиевых сплавов — в растворе хлоридов.

КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ — испытания, устанавливающие коррозионную стойкость какого-либо металла в определенной среде. Различаются К. и.: а) ускоренные, б) длительные. При ускоренных К. и. создаются условия, близкие к эксплуатационным, но коррозионное действие среды усиливается искусственно для более быстрого получения результатов (см. *Ускоренное коррозионное испытание*). Длительные коррозионные испытания проводятся непосредственно в производственных условиях или в условиях, вполне подобных им. См. также *Коррозия*.

КОРРОЗИЯ — разрушение поверхности металла, вызываемое химическими или электрохимическими процессами. Термином К. обозначаются как самый процесс разрушения металла, так и результаты этого процесса. Обычно чистый металл активен ко всевозможным химическим воздействиям со стороны коррозионной среды (активное состояние поверхности металла). Наоборот, если поверхность металла подверглась окислению, образующаяся на ней окисидная пленка сообщает металлу свойства пассивности относительно среды и, изолируя от нее, прекращает дальнейший ход К. (см. *Пассивность металла*). При нормальной т-ре и полном отсутствии влаги железо (и сталь) не корроди-

рует; во влажной среде К. вызывает лишь одновременное действие воды и кислорода. К. не протекает равномерно по всей поверхности: ее скорость усиливается или замедляется на отдельных участках в зависимости от физико-химической природы поверхностного слоя металла.

По характеру коррозионной среды различаются следующие виды коррозии: 1) атмосферная, 2) подводная, 3) подземная, 4) водородная, 5) кислородная, 6) газовая, 7) электрохимическая, 8) химическая, 9) макрокоррозия и 10) микрокоррозия.

Атмосферная К. протекает в атмосферных условиях, характеризующихся присутствием избыточного к-ва кислорода и периодическим действием на металл влаги попеременно с сухим воздухом. Пример: К. кровель, мостов, решеток и т. д.

Подводная К.— К. металла, погруженного в воду. Примеры: разъедание судов, водопроводной сети и т. д. Наличие в воде малейших следов солей и кислот ускоряет ход К.

Подземная (почвенная) К. возникает при воздействии почвы на металл. К. усиливается при наличии в почвенной воде солей, сообщающих ей электропроводность. Сюда относится и К. металлов в бетоне, цементе и др. плотных массах, способных удерживать воду.

Водородная К. возникает под действием водорода при высоких т-рах и давлениях.

Кислородная К. является результатом действия кислорода, напр. в котлах высокого давления.

Газовая К. вызывается действием газов и паров на поверхность металла при высокой т-ре — в выпускных клапанах авто- и авиамоторов, в паровых котлах, пароперегревателях, печной арматуре, хим. аппаратуре и т. п.

Электрохимическая К. происходит под действием электролиза. Ионы металла перемещаются от металлической поверхности в раствор, причем происходит перенос определенных к-в электричества (электронов) от одного участка металла на другой.

Химическая К. заключается в разъедании металла различными хим. реагентами (кислоты, щелочи, соли, растворы и пары), применяемыми гл. обр. в химической пром-сти. Помимо разрушения оборудования, хим. К. может серьезно влиять на качество продукции, обусловливая ее загрязнение и порчу.

Макрокоррозия возникает: а) вследствие контакта двух металлов, разнородных химически или по своим физ. свойствам; б) из-за физико-химической неоднородности среды, в к-рую помещен металл.

Наконец, микрокоррозия (структурная коррозия) относится к внутренним свойствам металла и возникает при неоднородности его структурных составляющих.

По характеру и распространению разрушений необходимо различать местную, интеркристаллитную и селективную коррозию.

Местная К. в отличие от равномерной К. распространяется не по всей поверхности металла, а локализуется на определенных ее участках.

Интеркристаллитная К. характеризуется разрушением металла по границам его зерен (кристаллов).

Селективная (избирательная) К. заключается в разрушении одной или нескольких из структурных составляющих металла.

В результате К. годовая потеря металлов составляет в среднем до 2% общего тоннажа потребляемой металлической продукции. Поэтому борьба с К. имеет важное народнохозяйственное значение.

При борьбе с К. важно подобрать наиболее стойкие металлы или сплавы для каждого отдельного случая в зависимости от характера коррозионной среды, температурных условий, давления и т. д. и наиболее соответствующие обстановке методы защиты металла. Применяются следующие основные виды защиты металла от К.

Легирование — образование сплава, устойчивого против К.; осуществляется путем присадки к основному металлу др. элементов. Пример: железо с 13—18% кремния образует железокремнистые сплавы — нержавеющий чугун. Эти сплавы не поддаются разрушительному действию морской воды, влажной атмосферы, кислот. Содержание в стали 12% и более хрома (см. *Нержавеющая сталь*) придает ей устойчивость против коррозии в кислотах и др. агрессивных средах.

Изменение состава коррозионной среды осуществляется в целях ослабления ее действия на металлы путем введения в коррозионную среду нейтрализующих реактивов или же удаления наиболее вредной составной ее части, напр. удаление кислорода и углекислого газа из воды, соприкасающейся с железом. Применяется подобный метод для предохранения от К. паровых котлов.

Весьма распространена в народном хозяйстве поверхностная защита от действия коррозионной среды металла, металлических сооружений, машин и их деталей с помощью различных защитных покрытий, в первую очередь — лакокрасочных и гальванических, а также покрытий, наносимых путем металлизации распылением и термохимической обработкой. См. также *Защитное покрытие металлов.*

КОРРОЗИЯ БЛУЖДАЮЩИМИ ТОКАМИ — электрохимическая коррозия, вызываемая ответвлением постоянного тока. Наблюдается в городах, где ток, ответвляющийся от подземных кабелей и рельсов трамвая, проходит по др. металлическим конструкциям — трубам, металлическим каркасам подземных сооружений и т. п. См. также *Коррозия.*

КОРУНД — минерал Al_2O_3, кристаллическая окись алюминия. Цвет синий, красный, коричневый, черный, желтый, серый и почти белый; блеск алмазный до стеклянного; твердость 9; уд. в. 3,95—4,1. Синий прозрачный К.— сапфир; красный — рубин. Смесь К. (около $^2/_3$) с гематитом, магнетитом, *пиритом, кварцем* наз. наждаком и представляет корундовую породу. Непрозрачные разновидности бледносиние, коричневые или черные применяются в качестве абразивного материала. Из него изготовляются точильные корундовые круги, наждачная бумага и порошки (минутники) для шлифования и полировки гл. обр. изделий металлообрабатывающей пром-сти. Изготовляется электросваркой бокситов искусственный К.— алунд.

Рубин и сапфир — драгоценные камни. Особенно высоко ценился рубин до изобретения способа получения искусственного прозрачного корунда, совершенно неотличимого от настоящего рубина.

КОРЧЕВКА — см. *Подготовка торфяного месторождения.*

КОСЕКАНС — одна из *тригонометрических функций.*

КОСИЛКА — см. *Сеноуборочные и силосоуборочные машины.*

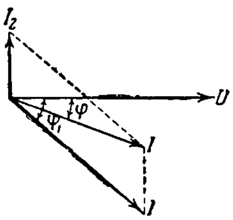
КОСИНУС — одна из *тригонометрических функций.*

КОСИНУС ФИ ($\cos\varphi$) — коэффициент мощности — косинус угла сдвига фаз тока и напряжения в цепях переменного тока (см. *Электрический ток*), входящий множителем в формулы мощности $P=UI\cos\varphi$

для однофазного и $P=\sqrt{3}\,UI\cos\varphi$ для трехфазного тока, где U — напряжение, I — сила тока и P — средняя активная мощность, потребляемая приемником или отдаваемая в сеть генератором.

Размеры машин переменного тока и трансформаторов зависят от величины кажущейся полной мощности S, равной UI — для однофазного и $\sqrt{3}\,UI$ — для трехфазного тока. Таким образом $\cos\varphi=\frac{P}{S}$ характеризует степень использования машины или трансформатора. Но так как $\cos\varphi=\frac{R}{Z}$, где R — активное, а Z — полное сопротивление нагрузки сети, то активная мощность, к-рую может отдавать в сеть данный генератор или трансформатор, зависит не только от его параметров, но и от характера нагрузки. При т. н. активной нагрузке (лампы, нагревательные приборы) $\cos\varphi=1$, и генератор может развивать наибольшую активную мощность $P=UI=S$.

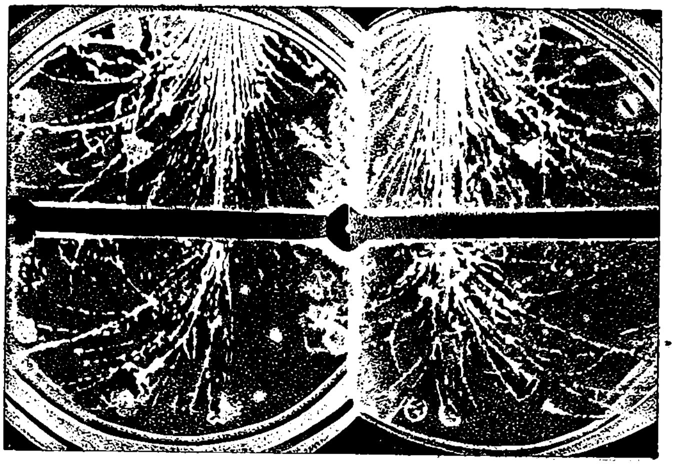
Косинус фи, меньший единицы, получается на практике гл. обр. от применения асинхронных двигателей (см. *Электрические двигатели*), к-рые потребляют намагничивающий ток, обладая значительной индуктивностью, и из всех электродвигателей в настоящее время являются наиболее распространенными. Активная мощность, к-рую может развить генератор или трансформатор, тем меньше наибольшей мощности, к-рую от него можно получить при др. условиях, чем меньше косинус фи. При малых значениях $\cos\varphi$ генераторы и трансформаторы приходится устанавливать значительно большей мощности (кажущейся), чем при больших значениях его. С другой стороны, с уменьшением $\cos\varphi$ возрастают потери мощности в проводах, подающих энергию от электростанций и подстанций, и для предотвращения чрезмерно больших потерь энергии приходится подвешивать провода большего сечения. Отсюда видно, какое большое экономическое значение имеет величина $\cos\varphi$, малые значения к-рого вызывают увеличение расходов на оборудование электростанций, подстанций и электрических линий, а также увеличение эксплуатационных расходов, в частности расходов на потери электроэнергии в проводах. Поэтому ясна необходимость достижения возможно более высокого $\cos\varphi$.



Наибольшее влияние на $\cos\varphi$ асинхронных двигателей оказывает величина их нагрузки. При холостом ходе (без нагрузки) их $\cos\varphi=0{,}2 \div 0{,}3$; с увеличением нагрузки он возрастает, доходя при полной нагрузке до 0,6—0,95 в зависимости от мощности двигателя (для двигателей большой мощности $\cos\varphi$ выше). Ввиду этого мощность асинхронных двигателей нужно выбирать так, чтобы они работали по возможности при полной нагрузке. При мощности отдельных двигателей более 100 *квт*, если не требуются регулировка скорости и особенно большой пусковой момент, следует устанавливать синхронные двигатели. Регулируя их возбуждение, можно достигнуть $\cos\varphi=1$, а при дальнейшем увеличении возбуждения (перевозбуждение) заставить их подобно конденсаторам потреблять из сети ток, опережающий напряжение, и этим повышать $\cos\varphi$ всей сети, компенсируя т. о. сдвиг фаз, создаваемый имеющимися в сети асинхронными двигателями. При недостаточности этих способов применяют искусственные мероприятия по повышению $\cos\varphi$ — т. н. компенсация сдвига фаз. Из них наибольшее распространение получила установка компенсаторов синхронных и статических конденсаторов. Действие батареи конденсаторов, присоединяемой к сети параллельно с двигателями и устанавливаемой обычно на цеховой подстанции, ясно из векторной диаграммы (фиг.). На ней U — напряжение сети, I_1 — ток, потребляемый асинхронными двигателями, отстающий от U на угол φ_1; I_2 — ток в конденсаторах, опережающий U на 90°; в результате действия конденсаторов общий потребляемый ток I, равный геометрической сумме токов I_1 и I_2, и угол φ сдвига его фазы уменьшаются. Синхронный компенсатор, действие к-рого поясняет та же векторная диаграмма, устанавливается обычно на районных подстанциях. Иногда вместо обычных асинхронных двигателей с целью повышения $\cos\varphi$ применяются специальные конструкции: синхронно-асинхронные (синхронизированные) и компенсированные двигатели, а также двигатели с разного рода фазокомпенсаторами. Однако вследствие сложности устройства они широкого распространения не получили.

КОСИНУСОИДА — см. *Синусоида*.

КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ — поток быстрых частиц и γ-лучей, падающих на Землю со всех сторон из мирового пространства. К. л., образующиеся вне атмосферы Земли, наз. первичными. Работами советских ученых Д. В. Скобельцына, С. В. Вернова, С. И. Векслера, Н. А. Добротина и др. установлено, что первичные К. л. — это в основном *протоны* с энергией в 10^{15}—10^{18} *эв*. Взаимодействуя с веществом земной атмосферы, первичные К. л. вызывают образование новых частиц (*мезонов*, *электронов*, γ-лучей) — вторичных К. л., к-рые и падают на Землю. Часть К. л., проходящая через слой свинца толщиной 10 *см*, наз. жесткой компонентой (мезоны, γ-лучи). К. л., не про-

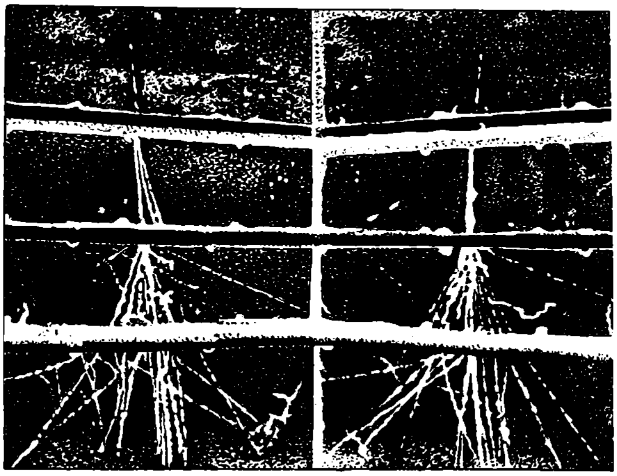


Фиг. 1.

ходящие через такой фильтр, составляют мягкую компоненту (электроны, позитроны, γ-лучи). С высотой до 14 *км* интенсивность К. л. возрастает, затем от 14 до 55 *км* резко убывает и выше остается постоян-

ной. Такое изменение интенсивности К. л. в зависимости от высоты является результатом размножения вторичных частиц и их поглощения в атмосфере Земли. Интенсивность К. л. увеличивается с географической широтой, т. к. магнитное поле Земли отклоняет К. л. к полюсам. По той же причине на больших высотах преобладают частицы, движущиеся с востока на запад. Наблюдаются К. л. с помощью *Вильсона камеры*, *счетчиков элементарных частиц*, фотопластинок, ионизационных камер.

Частички К. л. обладают настолько большой энергией, что на пути их распространения в веществе образуется сразу большое число частичек, полученных при расщеплении атомов; эти частички образуют т. н. л и в н и. Последние наблюдаются в особо приспособленных камерах Вильсона. На фиг. 1 показаны ливни электронов высокой энергии, падающие сверху



Фиг. 2.

на платиновую пластинку толщиной 1 *см*. За этой пластинкой наблюдаются ливни, отклоненные и в ту и в другую сторону, что свидетельствует о присутствии частичек с зарядами противоположного знака. Частички, входящие в состав ливней, проходя через свинцовую пластинку, расположенную в камере, дают начало новым ливням. Такие ливни наз. к а с к а д н ы м и. Фотоснимки таких каскадных ливней изображены на фиг. 2. Здесь одна частичка, пройдя верхнюю (первую) свинцовую, дает четыре частички, пройдя вторую и следующую пластинки, дает значительно большее число частичек.

Происхождение К. л. объясняют процессами, происходящими в Солнце и звездах, в особенности в новых и сверхновых звездах, а также ускорением заряженных частиц в межзвездных электромагнитных полях.

КОСМОГОНИЯ — см. *Астрономия*.

КОСОВИЧНИК (косовичный ходок) — *ходок* или проход, обычно небольшого сечения, устраиваемый в маломощных угольных пластах. К. часто оборудуется конвейерной установкой и служит для транспортирования угля, для вентиляции, стока воды и др.

КОСОСЛОЙ — порок древесины, вызванный косым (винтообразным) направлением волокон в стволе. К. снижает сопротивляемость древесины растяжению вдоль волокон и статическому изгибу; на сопротивляемость сжатию и скалыванию вдоль волокон не влияет. Степень косослойности выражают в % от длины ствола или числом оборотов волокна на 1 *м*. В пиломатериалах К. получается при распиловке под углом к волокнам (искусственный К.).

КОСОУР — см. *Лестница*.

КОСТРА — см. *Льнообрабатывающие машины*.

КОСТРОВАЯ КРЕПЬ — горная крепь, представляющая собой «костры» — клетки, сложенные из кругляков, брусьев или металлических рельсов, применяемые в *горных выработках* для предупреждения местных обрушений пород кровли и при ликвидации вывалов. «Костры» по форме бывают треугольные, квадратные, прямоугольные; по строению — ординарные, двойные, тройные и т. д., а также сплошные. Для большей прочности их нередко заполняют породой. В среднем один костер в очистных выработках приходится при слабой породе на 5—10 $м^2$ площади кровли, при средней — на 10—20 $м^2$ и при устойчивой — на 20 $м^2$ и больше. См. также *Крепь горная*.

КОСТЯНАЯ МУКА — продукт размола на мельницах обезжиренных и обесклеенных костей. Вид фосфорнокислого удобрения. Эффективность близка к *фосфоритной муке*. Примешивается к суперфосфату для улучшения физ. свойств. Идет также для приготовления кормового п р е ц и п и т а т а.

КОТАНГЕНС — одна из *тригонометрических функций*.

КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР — паровой или водогрейный котел, наиболее часто использующий отходящие газы теплосиловых установок, в частности двигателей внутреннего сгорания. Обычно давление пара в К.-у. не превосходит 3 *ати*; только при утилизации продуктов сгорания крупных газовых двигателей возможно устройство К.-у. на давление 12—15 *ати*.

Наиболее распространенной конструкцией К.-у. является газотрубный котел. Практически получаемое к-во пара составляет (в *кг/л. с. ч.*): от четырехтактных дизелей 0,3÷0,4; от двухтактных дизелей 0,2÷0,3 и от четырехтактных газовых двигателей 0,7÷1,2.

КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА — комплекс устройств для получения пара заданного к-ва и качества. В состав К. у. входят: 1) *паровой котел*, в к-ром производится насыщенный пар из жидкости, нагретой до т-ры кипения; 2) пароперегреватель для перегрева насыщенного пара до заданной т-ры; 3) водяной экономайзер для подогрева питательной воды горячими газами; 4) воздухоподогреватель для подогрева горячими газами воздуха, направляемого в топку котла; 5) топочное устройство для сжигания топлива; 6) каркас для поддержания частей К. у. и ее обмуровки; 7) арматура и гарнитура — приспособления для повышения безопасности и улучшения обслуживания К. у.; 8) топливоподготовительные устройства для переработки подаваемого в котел топлива до состояния, обеспечивающего наиболее экономичное его сжигание; 9) устройства для удаления золы и шлаков из топки; 10) устройства для подготовки питательной воды; 11) насосы для подачи питательной воды в котел; 12) тягодутьевые устройства, предназначенные как для подачи воздуха в топку, так и для удаления за пределы К. у. охлажденных дымовых газов.

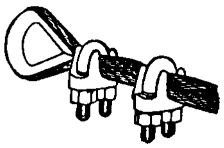
Площадь всех поверхностей К. у., омываемых с одной стороны горячими газами, а с другой — водой, паром или направляемым для сжигания топлива воздухом, наз. п о в е р х н о с т ь ю н а г р е в а К. у. Поверхность нагрева может получать тепло как путем соприкосновения ее с горячими газами, так и за счет излучения пламени или горящего слоя топлива. В пер-

вом случае она носит название **к о н в е к т и в н о й**, во втором — **р а д и а ц и о н н о й**.

КОТЕЛЬНОЕ ЖЕЛЕЗО — мягкая листовая сталь с содержанием углерода 0,09—0,13%, толщиной от 8 до 25 *мм*. Применяется для изготовления барабанов и др. частей паровых котлов с помощью клепки или сварки. В СССР в котельном пр-ве широко применяется автоматическая сварка котлов под слоем флюса.

КОТЛОВАН — выемка в грунте, предназначаемая для заложения в ней *фундамента* или специальных сооружений. Размеры К. принимаются немного больше размеров подошвы фундамента. В зависимости от рода грунта и глубины К. стенкам его придается различная крутизна.

КОУШ — круглая или миндалевидная железная обойма с наружным желобом, вкладываемая в канатную петлю для предохранения ее от износа. Концы каната сплетаются, либо соединяются с помощью зажимов (фиг.).



Крепление коуша в стальном канате.

КОФЕИН — *алкалоид*, содержащийся в значительных к-вах в кофейных зернах (до 1,5%), орехах кола (1,2%) и многих др. растениях, особенно же в чайных листьях (до 5%), откуда он гл. обр. и добывается. К. представляет 1-,3-,7-триметилксантин — белые, шелковисто-блестящие кристаллы, трудно растворимые в холодной воде (1 : 80). В отличие от большинства алкалоидов практически не токсичен. К. применяется в медицине как превосходное общевозбуждающее и тонизирующее средство.

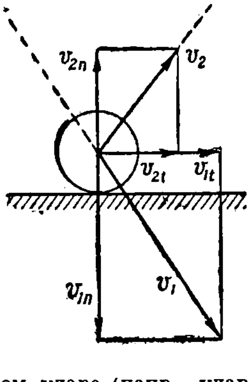
КОШЕНИЛЬ (карминовая кислота) — естественный оксиантрахиноновый краситель алого цвета. Добывается из самок кактусовых тлей (Coccus cacti). Один из самых прочных и красивых, но дорогих красителей для шерсти и шелка.

КОШКА — 1. Легкий *якорь* с 3—6 лапами; служит также для подъема подводных кабелей, упавших за борт тросов и пр.

2. См. *Таль*.

КОЭРЦИТИВНАЯ СИЛА — напряженность магнитного поля, к-рую необходимо наложить на предмет из ферромагнитного материала для полного его размагничивания. См. *Магнетизм, Гистерезис*.

КОЭФФИЦИЕНТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ — показатель, характеризующий степень восстановления нормальной составляющей скорости после *удара* двух тел. При ударе двух тел, напр. шара о неподвижную преграду (фиг.), шар отскакивает со скоростью v_2, меньшей скорости падения v_1. Отношение нормальной составляющей v_{2n} скорости отражения к нормальной составляющей v_{1n} скорости падения не зависит от скорости соударения и формы тел, а зависит только от материалов соударяющихся тел и наз. К. в. При абсолютно упругом ударе К. в. равен единице (такого удара в действительности не бывает), при абсолютно неупругом ударе (напр., удар кома сырой глины о любую поверхность) К. в. равен нулю. При ударе деревянного шара о гуттаперчу К. в. равен 0,26, при ударе деревянных шаров друг о друга 0,5. Определение К. в. производится опытным путем.



КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЙСТВИЯ НАДРЕЗА — отношение предела выносливости гладкого образца к пределу выносливости надрезанного образца.

К. д. н. характеризует уменьшение прочности металлических образцов при наличии на них надрезов в сравнении с гладкими образцами.

КОЭФФИЦИЕНТ ИЗБЫТКА ВОЗДУХА — коэф., характеризующий состав горючей смеси. К. и. в. α наз. отношение к-ва воздуха $l_д$, приходящееся на 1 *кг* топлива в действительности, к к-ву воздуха l_0, теоретически необходимому для полного сгорания 1 *кг* этого топлива, т. е.

$$\alpha = \frac{l_д}{l_0}.$$

Теоретически необходимое к-во воздуха зависит от химического состава горючего и определяется по следующей ф-ле:

$$l_0 = \frac{\frac{8}{3}C + 8H + S - O}{0{,}23} \; \frac{кг\ возд.}{кг\ топл.},$$

где C, H, S, O — весовые доли углерода, водорода, серы и кислорода в «рабочем» топливе. Для топлива нефтяного происхождения $l_0 = 14{,}5 \div 14{,}8 \; \frac{кг\ возд.}{кг\ топл.}$, для спирта $l_0 = 8{,}5 \; \frac{кг\ возд.}{кг\ топл.}$, дров $3{,}5 \; \frac{кг\ возд.}{кг\ топл.}$.

По величине α можно приблизительно судить о режиме работы данного теплового агрегата. Напр., топки котлов в зависимости от их типа и рода топлива работают при $\alpha = 1{,}05 \div 1{,}8$, причем $\alpha = 1{,}05$ для газовой топки и $\alpha = 1{,}8$ для колосниковой решетки с ручной загрузкой топлива.

Дизели работают при $\alpha = 1{,}2 \div 1{,}8$, причем наименьшее значение α относится к двигателям предкамерным и с вихревой камерой.

Карбюраторные двигатели работают с $\alpha = 0{,}8 \div 1{,}15$. Максимальную мощность эти двигатели развивают при $\alpha \approx 0{,}8 \div 0{,}9$, т. е. при недостатке воздуха. Этот кажущийся парадокс объясняется тем, что богатая рабочая смесь, для к-рой α равно $0{,}8 \div 0{,}9$, сгорает с максимальной скоростью. При $\alpha = 1{,}05 \div 1{,}15$, т. е. на бедной смеси, карбюраторные двигатели работают с наибольшей экономичностью.

КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ — см. *Косинус фи*.

КОЭФФИЦИЕНТ ОМЫЛЕНИЯ — характеристика общего количества кислот, входящих в состав жиров, масел или подобных продуктов, как в свободном (см. *Кислотное число*), так и в связанном состоянии. Выражается количеством *мг* КОН, необходимых для омыления связанных и нейтрализации свободных кислот в 1 *г* исследуемого продукта.

КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ — отношение полезной работы, совершаемой какой-нибудь машиной, к работе, затраченной на приведение машины в действие. Полезная работа всегда меньше затраченной, т. к. нек-рая часть затраченной работы расходуется на преодоление вредных сопротивлений (трение) и на др. потери, поэтому К. п. д. всегда меньше единицы. К. п. д. дает представление о степени совершенства машины с точки зрения ее энергетической экономичности. В зависимости от того, какого вида энергия или род потерь учитывается К. п. д., ему присваиваются соответственно различные наименования.

КОЭФФИЦИЕНТ ПРЯМОЙ ОТДАЧИ — величина, характеризующая ту долю тепла, к-рая передается поверхностям нагрева в топке путем лучеиспускания. Если обозначить К. п. о. через σ, то

$$Q_л = \sigma Q_н^р \eta_т B \text{ ккал/час},$$

где $Q_л$ — к-во тепла, переданного лучеиспусканием в час; $Q_н^р$ — низшая теплотворность топлива в *ккал/кг*; B — к-во топлива, сожженного в час в *кг*; $\eta_т$ — *к. п. д. топки.*

КОЭФФИЦИЕНТ САМОИНДУКЦИИ — термин, которым иногда пользуются для обозначения собственной *индуктивности.*

КОЭФФИЦИЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ (α) — множитель, входящий в формулу зависимости сопротивления (электрического) от т-ры:

$$r_{t_1} = r_t [1 + \alpha (t_1 - t)],$$

где r_t — начальное сопротивление при т-ре $t°$; r_{t_1} — сопротивление при $t_1°$. У металлов К. с. т. положителен (сопротивление их с повышением т-ры увеличивается); у диэлектриков и электролитов отрицателен (с повышением т-ры сопротивление уменьшается).

КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ — к-во тепла в *ккал*, передаваемого в течение часа через 1 $м^2$ стенки при разности т-р в 1° С. При переходе тепла через незагрязненную стенку К. т. вычисляется по следующей ф-ле:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{\delta}{\lambda}} \text{ ккал/м}^2 \text{ час град},$$

где α_1 — коэф. теплоотдачи от греющей среды к стенке в *ккал/м² час град*; α_2 — коэф. теплоотдачи от стенки к нагреваемой среде в *ккал/м²час град*; δ — толщина стенки в *м*; λ — коэф. теплопроводности в *ккал/м час град.* При этом коэф. теплопроводности наз. к-во тепла, передаваемого в окружающую среду через грань куба, ребро к-рого равно 1 *м*, в течение часа при разности т-р в 1° С. Величина К. т. зависит от очень большого числа факторов: от рода теплоносителя и его состояния, характера и скорости движения теплоносителя, формы поверхности стенки и т. д. Впервые теплопередача была экспериментально исследована сподвижником М. В. Ломоносова акад. Рихманом.

КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ — отношение первичного напряжения к вторичному при холостом ходе трансформатора. В многофазных трансформаторах различают К. т. линейных и фазных напряжений. К. т. фазных напряжений приблизительно равен отношению числа витков первичной обмотки (одной фазы в трехфазных трансформаторах) к числу витков вторичной.

КОЭФФИЦИЕНТ ФОРМЫ (кривой э. д. с., напряжения или тока) — величина, равная отношению действующего (эффективного) значения (см. *Электрический ток*) соответствующей величины к среднему значению. Для синусоиды К. ф. равен 1,11.

КОЭФФИЦИЕНТ ХОЛОСТОГО ХОДА — отношение часового расхода пара D_x при работе паровой турбины или машины вхолостую к максимальному часовому расходу пара $D_н$ при полной нагрузке:

$$x = \frac{D_x}{D_н}.$$

КОЭФФИЦИЕНТ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ — показатель, характеризующий степень электрификации производственных процессов. Исчисляется как доля электроэнергии в общем балансе потребленной силовой энергии (механической и электрической).

К. П. Д. — сокращенное наименование термина *Коэффициент полезного действия.*

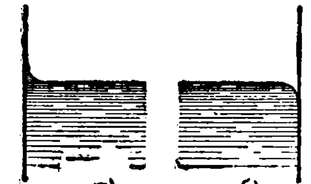
К. П. Д. КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ — величина, характеризующая степень полезного использования тепла топлива, сожженного в топке котла; К. п. д. к.у. представляет отношение к-ва тепла, переданного пару и воде, к к-ву тепла, заключенного в сожженном топливе. Величина К. п. д. к. у. зависит: а) от потерь, обусловленных химической и механической неполнотой сгорания топлива и в современных котлах не превосходящих суммарно 1,5%; б) от к-ва тепла, унесенного с отработавшими газами и зависящего от т-ры уходящих газов, избытка воздуха за котлом, иногда в 1,4—1,8 раза превосходящего теоретическое к-во, необходимое для сжигания топлива, и, наконец, в) от потерь тепла обмуровкой котла в окружающую среду. У наиболее совершенных современных котельных установок к. п. д. доходит до 92%; большое к-во котельных установок пока работает с к. п. д. 65—80%. Применением передовых методов обслуживания добиваются значительного повышения К. п. д. к. у. См. также *Экономия топлива.*

К. П. Д. ТОПКИ — показатель, дающий возможность судить об экономичности топки по к-ву тепла, переданному дымовым газам при сжигании топлива. Если обозначить К. п. д. т. через $\eta_т$, то

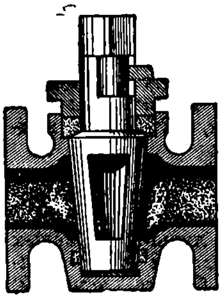
$$\eta_т = 100 - (q_3 + q_4 + q_5)\%,$$

где q_3 — потеря тепла от химического недожога в %; q_4 — потеря тепла от механического недожога в %; q_5 — потеря тепла в окружающую среду обмуровкой топки в %. Среднее значение К. п. д. т. $\eta_т$ = 85—95%.

КРАБОЛОВ — океанский пароход грузоподъемностью 30 тыс. *т* и более, оборудованный помещением для ловцов и команды, несущий на палубе несколько деревянных краболовных судов и в трюме к-рого расположено полное оборудование крабоконсервного завода.



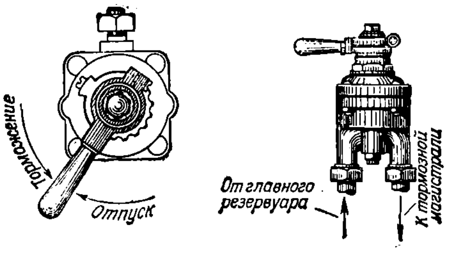
КРАЕВОЙ УГОЛ — угол (фиг.), образуемый касательной к поверхности жидкости с поверхностью твердой фазы. К. у. может быть о с т р ы м *а*, если жидкость смачивает поверхность, напр. вода и стекло, и т у п ы м *б* — в случае несмачивающей жидкости, напр. ртуть и стекло. См. также *Мениск.*



КРАН — арматурная деталь для полного или частичного перекрытия трубопровода, характеризующаяся вращательным движением цилиндрического или слабо конического запорного органа — п р о б к и. Различают п р о х о д н ы е К. (фиг.) с прямолинейным движением жидкости, у г л о в ы е — с отклонением потока на прямой угол, т р е х х о д о в ы е — с произвольным сообщением трех труб и др.

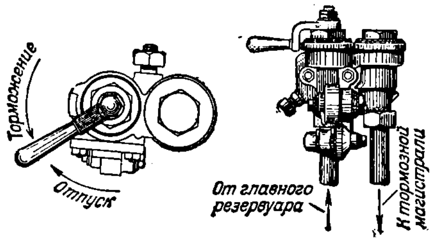
КРАН ГРУЗОПОДЪЕМНЫЙ — см. *Грузоподъемный кран.*

КРАН МАШИНИСТА — устройство для управления автоматическими *тормозами* поезда. К. м. устанавливается в кабине машиниста на трубах, идущих от *главного воздушного резервуара* к тормозной *воздушной*



Фиг. 1.

магистрали. К. м. применяется также на автоконтрольных и ремонтных пунктах для зарядки тормозов от стационарного компрессора и испытаний их в составах



Фиг. 2.

поездов до подхода поездного паровоза. На грузовых локомотивах СССР применяются К. м. системы Казанцева (фиг. 1) и на пассажирских К. м. Вестингауза (фиг. 2).

КРАН-БАЛКА — легкий однобалочный мостовой кран с ручным или электрическим приводом грузоподъемностью обычно не свыше 5 *т*. В качестве грузоподъемной тележки применяется т е л ь ф е р, передвигающийся по нижним полкам балки (обычно — двутавровой).

КРАН-ДЕРРИК — см. *Грузоподъемный кран.*

КРАНЕЦ — деревянный брус или сплетенный из троса, набитый паклей шар, вывешиваемый за борт судна для защиты от ударов о др. суда, пристани и пр.

КРАНОВАЯ ТЕЛЕЖКА — см. *Грузоподъемный кран.*

КРАНОВАЯ ФЕРМА — совокупность стальных конструкций *грузоподъемного крана*, несущих поднимаемый груз, подъемные, ходовые и поворотные устройства, двигатели и пр. механизмы крана.

КРАП — характер и густота печати на ткани в зависимости от числа валов при печатании, подготовки ткани перед набивкой и характера краски. Хлопчатобумажные ткани по набивке делятся на пять К.: первый — с наименее густым рисунком, пятый — с наиболее насыщенным.

КРАПИВА КИТАЙСКАЯ — см. *Рами.*

КРАПЛАК (гарансовый лак) — соединение *ализарина* или пурпурина с основными солями алюминия и различными добавками. Одна из лучших красных красок по силе и чистоте тона, стойкая к свету. Применяется в пр-ве обоев, цветной бумаги, темперы, пастели, для малярных и живописных работ.

КРАПП — высушенные и иногда измельченные корни красильной марены (Rubia tinctorium), содержащие краситель *ализарин.* Для получения последнего К. кипятится с разбавленными кислотами или подвергается сбраживанию, в результате чего *глюкозид* ализарина и рубиэритриновой кислоты гидролизуется. Извлеченный этим способом естественный краситель содержит до 4% ализарина.

КРАСИТЕЛИ — органические соединения, применяемые для окраски текстильных изделий, мехов, бумаги, кожи, пластмасс, иногда дерева, пищевых продуктов и т. п. Естественные К., получаемые из животных и растений, в настоящее время почти вытеснены синтетическими. По методу крашения различают: с у б с т а н т и в н ы е К., окрашивающие волокно вследствие адсорбции волокном К. при простом погружении материала в раствор краски. К ним примыкают: к и с л о т н ы е К., к-рые окрашивают животное волокно в присутствии небольших количеств кислот; п р о т р а в н ы е К., требующие предварительной обработки волокна протравами, обусловливающими связь волокна с К. Последние применяются для выкраски хлопчатобумажных тканей, в ситцепечатании. О с н о в н ы е К. окрашивают шелк и шерсть непосредственно, а для окраски растительного волокна требуется предварительная обработка волокна таннином. Крашение *ледяными красителями* и *кубовыми красителями* основано на образовании К. на волокне из бесцветных соединений в процессе самого крашения.

Большое значение для развития химии и технологии К. имели работы русских и советских ученых: акад. А. Е. Порай-Кошица, акад. В. М. Родионова, проф. Н. Н. Ворожцева (старшего) и др.

КРАСИТЕЛИ ДЛЯ БУМАГИ — красители, преимущественно органические искусственные, отличающиеся богатством тонов, удобством крашения и достаточной дешевизной. Для получения ярких цветов применяют основные красители, иногда в смеси с кислотными, как в субстантивном крашении, так и протравном. По светопрочности они уступают кубовым, применяемым чаще для получения светлых оттенков и подцветки, напр. индантреновый синий. Используются также сернистые красители. Среди минеральных, характеризующихся исключительной светопрочностью, применяются охра, умбра, крон, ультрамарин и др. Обычно окрашиванию подвергается бумажная масса на роллах. Реже практикуется субстантивное крашение готовой бумаги.

КРАСИТЕЛИ ПРИРОДНЫЕ — продукты, находящиеся в растениях в свободном и связанном состоянии, гл. обр. в виде *глюкозидов*, а также в животных организмах. В настоящее время многие К. п. вытеснены искусственными — синтетическими, напр. *индиго, ализарином* и др. Из К. п. известны следующие: г р у ш к а — экстракт из высушенных незрелых плодов крушины; применяется для окраски в желтый цвет кож, тканей; к а т е х а, или каша,— сок тропических акаций; л а к м у с — экстракт лишайников; к у р к у м и н — экстракт корней куркумы; с а н д а л (сантал), извлекаемый из древесины сандалового дерева; к в е р ц и т р о н, содержащийся в коре нек-рых пород дуба.

КРАСКИ — красящие материалы, состоящие из пигментов, придающих цвет К., связующих веществ и растворителей или разбавителей, к-рые сообщают К. вязко-жидкую консистенцию, обеспечивающую удобство нанесения К. кистями или специальными распылителями.

В качестве основных связующих применяют: водноклеевые составы, изготовляемые из воды и органических клеев; водноизвестковые составы; масляные —

на основе олиф (обработанных растительных масел). Пигменты представляют собой тонко измельченные цветные порошки, образующие суспензии с водноклеевыми, водноизвестковыми и масляными связующими. Разбавителями служат для водноклеевых К. вода, для масляных К.— олифа, скипидар.

КРАСКИ ЛИТЕЙНЫЕ — жидкие смеси со взвешенными твердыми частицами (*суспензии*), к-рыми покрываются поверхности литейных форм и стержней. К. л. применяются для предотвращения пригара земли к отливке и улучшения ее поверхности. Действие красок основано на создании разделительного слоя между металлом и формовочной смесью и выделении краской газов, образующих вокруг отливки защитную газовую рубашку. Распространено применение водных суспензий графита, маршалита, антрацита, глины, древесного угля и пр. Для легкоплавких сплавов и металлов (алюминий и др.) применяется также тальк.

В состав краски, помимо основных материалов, вводятся связующие вещества для увеличения прочности красок на форме, а также коллоидные и поверхностно-активные вещества для уменьшения расслаиваемости краски. Слой краски, нанесенный на форму или стержень, подсушивается. Для окрашивания форм, заливаемых в сыром виде, применяют в качестве растворителя легко испаряющиеся жидкости.

КРАСКИ ПОКРЫВНЫЕ ДЛЯ КОЖИ — красящие материалы, употребляемые для получения равномерной окраски лицевой поверхности кожи и для закрытия незначительных пороков лицевой поверхности. Различают следующие виды красок.

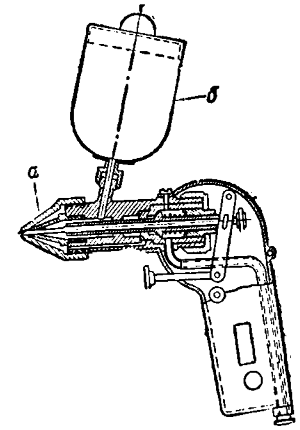
1) Краски, основными пленкообразователями к-рых являются белковые вещества (гл. обр. казеин). Растворяются в воде. В их состав входят красящие вещества, пластификаторы, консервирующие вещества и вода. Обычно они наз. казеиновыми покрывными красками. Применяются для окраски кож для верха обуви.

2) Краски, основным пленкообразователем к-рых является нитроцеллюлоза. Растворяются в органических растворителях. В их состав входят красящие вещества, пластификаторы, растворители (амилацетат, ацетон, бутилацетат и др.) и разбавители (спирты). Они наз. нитроцеллюлозными покрывными красками. Применяются для окраски кож ярких тонов, для верха обуви, одежных и галантерейных кож.

3) Краски, основным пленкообразователем к-рых является акриловая смола, образующая с водой эмульсию и содержащая красящие пигменты. Покрывные краски обычно наносятся на высушенную и выкрашенную органическими красителями кожу комбинированными способами: вначале вручную, а затем распылением краски в специальных установках. Метод работы с красками для кожи резко отличается от методов, применяемых в др. отраслях пром-сти (автомобильной и пр.), что объясняется специальными требованиями, к-рые предъявляются к покрывной пленке на коже. В связи с особенностями кожи и теми воздействиями, к-рым она подвергается в процессе носки обуви, краска должна образовывать исключительно тонкую пленку на коже, позволяющую различить *мерею* ее (оставляя ощущение кожи, а не клеенки), и в то же время быть особо прочно связанной с лицевой поверхностью кожи, т. е. не отслаиваться в процессе носки обуви. Краски покрывные применяются также при отделке искусственной кожи для верха обуви.

КРАСКОПУЛЬТ — см. *Окрасочный аппарат.*

КРАСКОРАСПЫЛИТЕЛЬ — прибор для нанесения вяжущих красок, лака и подобных составов путем распыления сжатым воздухом. К. состоит в основном из корпуса с рукояткой (фиг.), распылительной головки *а* с соплом, откуда выходит с большой скоростью воздушная струя, к-рая увлекает и мелко разбрызгивает краску, притекающую из стакана *б* или подаваемую из стационарного бака по шлангу. К. применяется при окраске элементов зданий, различных массовых изделий и т. д.



КРАСКОТЕРКА — аппарат для растирания красок и шпаклевки между подвижными и неподвижными вертикальными дисками или горизонтальными жерновами. К. бывают с электрическим или ручным приводом.

КРАСНОЕ ДЕРЕВО — древесина различных тропических пород красно-бурого, красного, светловишневого или светлорозового цвета. Отличается высокими механическими качествами. Объемный вес от 0,5 до 1,0. К. д. усыхает незначительно и почти равномерно в радиальном и тангенциальном направлениях, мало трескается, не коробится, хорошо полируется. Лучшие сорта в виде тонких досок и ножевой фанеры применяются для отделки помещений, мебели, музыкальных инструментов, обшивки спортивных лодок и т. д.

В СССР К. д. называют также древесину бархатного дерева и тисса. Под К. д. часто имитируют древесину березы, ольхи и дуба, конского каштана и др.

КРАСНОЛОМКОСТЬ — свойство нек-рых сортов стали при т-ре красного каления проявлять пониженную вязкость, напр. при ковке. К. наблюдается при повышенном содержании серы и пониженном содержании марганца в стали, а также при образовании в стали пленки окислов меди или никеля.

КРАСНОСТОЙКОСТЬ — способность закаленной специальной стали сохранять высокую твердость при нагреве до т-ры красного каления (600°). К. режущих инструментов из вольфрамовой или молибденовой быстрорежущей стали обусловливает способность стали работать при больших скоростях резания. К. объясняется медленной диффузией вольфрама и молибдена сквозь железо, что затрудняет процесс отпуска твердой структуры закаленной стали. Сталь становится красностойкой и под влиянием др. легирующих присадок, как, напр., хром, ванадий; однако их действие слабее, чем вольфрама и молибдена.

КРАСНЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК — см. *Железные руды.*

КРАСНЫЙ СИГНАЛ — сигнал, применяющийся в ж.-д. деле, требующий безусловной остановки поезда.

КРАТЕР — см. *Дуговая электросварка.*

КРАТНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ — см. *Конденсатор.*

КРАТНОСТЬ СВЕТОФИЛЬТРА — число, показывающее, во сколько раз надо увеличить выдержку при съемке с данным светофильтром по сравнению с выдержкой для той же съемки, но без светофильтра.

К. с. для данного светофильтра зависит от *спектральной светочувствительности фотографической эмульсии* и равна обычно 3—5.

КРАФТ-ЦЕЛЛЮЛОЗА — слабо проваренная натронная *целлюлоза*, т. е. не вполне освобожденная от инкрустирующих веществ (напр., *лигнина*) древесная целлюлоза, отличающаяся длиной волокон. Изготовляемая из нее бумага (крафт-бумага) обладает особой прочностью.

КРАХМАЛ — вещество класса *углеводов*, полисахарид. Элементарный состав: 44% C; 6,1% H и 49,4% O отвечает ф-ле $(C_6H_{10}O_5)_n$. К. всегда содержит зольные элементы и фосфор. К К. относятся: растительный К., *гликоген* (животный К.), инулин, лихенин (запасная клетчатка). К. ни в чем не растворим, но набухает в воде, давая коллоидный раствор — клейстер. К. рассматривается как вещество неоднородное: внутренняя часть зерна состоит из амилозы, существующей в кристаллической и коллоидной формах, наружная — из амилопектина, содержащего до 0,2% P_2O_5 в форме эфира фосфорной кислоты и обусловливающего вязкость крахмального клейстера.

К. гидролизуется разбавленными кислотами до виноградного сахара (*d*-глюкоза). На этой реакции основано пр-во *патоки*. Ферментный гидролиз К. под действием диастаза и амилазы, содержащихся в прорастающих семенах, солоде, слюне и поджелудочной железе, останавливается на дисахариде — *мальтозе*. К. является важнейшим запасным углеводом растений; он образуется в них путем фотосинтеза из CO_2 и H_2O при участии хлорофилла и откладывается в корнях, клубнях и семенах, откуда он и добывается. Крахмалопаточная пром-сть базируется гл. обр. на картофеле и маисе, в меньшей степени на рисе и пшенице. Получается К. путем взмучивания водой измельченного исходного сырья, причем К. благодаря значительному уд. в. (1,5—1,6) оседает и таким образом отделяется от растворимых сахаров, белков и более легких — клетчатки и жира.

КРАХМАЛЕНИЕ — см. *Закрахмаливание*.

КРАХМАЛО-ПАТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов по получению крахмала, патоки и др. продуктов из картофеля, кукурузы, пшеницы и ржи. Первая фаза К.-п. п.— получение крахмала-сырца, являющегося сырьем для пр-ва сухого крахмала, патоки, декстрина, модифицированных крахмалов, кристаллической и технической глюкозы, мальтозы и саго.

Сущность процесса пр-ва сырого картофельного крахмала состоит в отделении крахмальных зерен от клеток картофельного клубня (мезги) и содержащегося в них клеточного сока. Основная аппаратура для пр-ва картофельного крахмала: 1) картофелемойка; 2) скоростная картофелетерка, обеспечивающая надлежащее измельчение картофеля; 3) ситовая станция, щеточные и сотрясательные сита, на к-рых происходит отделение клетчатки и части клеточного сока от крахмала; 4) осадочные центрифуги, отделяющие клеточный сок от крахмала и сгущающие крахмальную суспензию; 5) размывные чаны, в к-рых происходят окончательная очистка крахмала от клеточного сока и уплотнение крахмала. При хорошей работе завода выход крахмала из крахмала картофеля составляет не ниже 83,5%.

В последние годы на оборудовании картофельно-крахмальных заводов осуществляется пр-во крахмала из ржи. В этом случае рожь предварительно перемалывается на мельницах в муку с 65 %-ным выходом последней. Мука подвергается обработке слабым щелочным раствором для растворения белков, что осуществляется в чанах, в к-рых производится отделение крахмала путем его осаждения на дно чана и спуска щелочно-белковой жидкости. В дальнейшем крахмал освобождается от мелкой клетчатки (мезги) на сотрясательных ситах и от белков на желобах или центрифугах различных конструкций. Выделенный в раствор белок в дальнейшем коагулирует и осаждается в отстойниках-ловушках, смешивается с мезгой и является высокопитательным кормом для свиней. При хорошей работе выход крахмала составляет около 90% из крахмала муки.

При пр-ве крахмала из кукурузы сущность процесса сводится к разделению кукурузного зерна на основные части: крахмал, белок, растворимые вещества, росток и клетчатку. Процесс пр-ва крахмала в этом случае состоит из следующих операций: замочка зерна в растворе сернистого газа, крупное дробление зерна, отделение ростка флотацией, тонкое измельчение на жерновах, отделение клетчатки на ситах (пробивных и шелковых) и осаждение крахмала на желобах для отделения белка или на специальных центробежных сепараторах и промывка полученного крахмала от растворимых веществ на вакуум-фильтрах. Росток высушивается и перерабатывается на масло и жмых. Белок, жмых, крупная и мелкая мезга смешиваются и высушиваются на корм в сушилках. Замочные воды, содержащие растворимый белок и др. вещества, увариваются в выпарках в экстракт.

Основная аппаратура для пр-ва сырого кукурузного крахмала: 1) замочные чаны, в к-рых в присутствии сернистой кислоты при 45—50° зерно размягчается и освобождается от большей части растворимых веществ; 2) дробилки дисковые с пирамидальными зубьями или рифленые для грубого измельчения зерна; 3) сепараторы для выделения ростка в жидкой среде; 4) жернова для тонкого измельчения кашки; 5) система пробивных и шелковых сит для промывки крупной и мелкой мезги и ростка; 6) желоба или центробежные сепараторы для отделения крахмала от белка; 7) вакуум-фильтры для промывки и сгущения крахмала; эти же аппараты применяются и для частичного обезвоживания крахмала перед сушкой.

Производство крахмала из кукурузы круглогодовое и весьма эффективно. Сухие вещества кукурузы при современной схеме используются на 98—99%, в т. ч. крахмала извлекается 64—66% по весу кукурузы.

В настоящее время на кукурузо-крахмальных заводах СССР освоено пр-во крахмала из пшеницы на том же технологическом оборудовании. Из схемы пр-ва исключаются при этом отделение ростка и получение из него масла. Выход крахмала из пшеницы в зависимости от содержания в ней крахмала составляет 45—55% по весу пшеницы.

Влажные картофельный, кукурузный, ржаной и пшеничный крахмалы используются как сырье для выработки сухого крахмала (высушиванием в сушилках), для пр-ва патоки, кристаллической и технической глюкозы (путем гидролиза крахмала кислотами при высоких т-рах). Кроме этого крахмал используется как сырье для приготовления декстринов, модифицированных крахмалов (нагреванием в присутствии кислоты), мальтозы (ферментативным гидролизом) и саго (запариванием закатанных на сите шариков крахмала и высушиванием их).

Крахмалопродукты широко применяются в кондитерской, текстильной, бумажной, асбестовой, полиграфической и др. отраслях пром-сти.

КРАЦЕВАНИЕ (крацовка) — очистка и матирование поверхности изделий при помощи вращающихся круглых щеток из стальной или медной про-

волоки. Употребляется при подготовке изделий к нанесению покрытий.

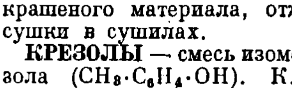
КРАШЕНИЕ — совокупность физических и химических производственных процессов, в результате к-рых волокнистые материалы приобретают тот или иной цвет с достаточной для практических целей степенью прочности по отношению к мытью, атмосферным влияниям и механическим воздействиям. При К. волокнистые материалы обрабатывают водными растворами красителей, причем получается столь глубокое связывание волокна с окрашивающим веществом, что под микроскопом невозможно различить границу между бесцветным волокном и красителем. Способы К. весьма разнообразны в зависимости от свойств красителей и окрашиваемых волокон. До середины прошлого столетия К. производилось естественными красителями растительного, животного и частично минерального происхождения. В настоящее время наибольшее применение получили синтетические красители, приготовляемые искусственным путем. Способы К. следующие: а) прямое К. растворимыми красителями, когда красильная жидкость непосредственно окрашивает волокно; сюда относится К. волокон животного происхождения; б) К. нерастворимыми в воде красителями, для растворения к-рых требуется добавление особых веществ, напр. кубовое и сернистое К.; в) К. с предварительной обработкой ткани протравами; г) К. путем образования красителя на самом волокне. Процесс К. состоит из следующих основных операций: обработки материала красителем в красильных *барках*, промывки крашеного материала, отжимки его на центрифугах и сушки в сушилах.

КРЕЗОЛЫ — смесь изомеров орто-, мета- и паракрезола ($CH_3 \cdot C_6H_4 \cdot OH$). К. извлекают из легко-средней фракции каменноугольного дегтя. От фенола и ксиленолов К. отделяют ректификацией. К., особенно мета-изомер, применяются в пром-сти пластических масс, давая бакелитовые смолы. Пара-изомер служит для изготовления душистых веществ.

КРЕЗОЛЬНЫЕ СМОЛЫ — смолы, получаемые конденсацией *крезола* с формальдегидом или уксусным альдегидом в присутствии соляной кислоты, а также в присутствии аммиака или гидрата окиси бария. Применяются для пр-ва пластмасс, специальных клеев и лаков.

КРЕЙСЕР — боевой корабль, предназначенный для уничтожения кораблей противника в море, поддержки легких морских сил в бою, для разведывательной и дозорной службы, а также для действий на морских путях сообщения. К. разделяются на тяжелые и легкие. Современные К. несут на себе артиллерию крупного калибра в двух- и трехорудийных башнях. Артиллерия среднего калибра и зенитная устанавливаются в бортовых башнях и казематах. Броневая защита К. состоит из вертикальной и горизонтальной брони. К. обладают большой скоростью хода и дальностью плавания. Большинство К. имеет также торпедное вооружение, оборудование для постановки мин и катапульты для самолетов.

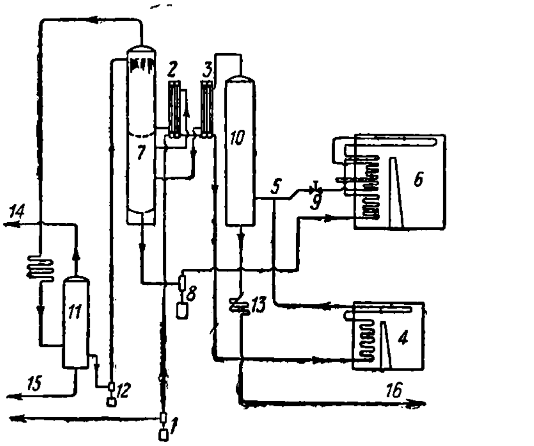
КРЕЙЦКОПФ — см. *Ползун*.



Крейцмейсель.

КРЕЙЦМЕЙСЕЛЬ — узкое *зубило* (фиг.), применяемое при слесарной рубке твердых материалов, а также для вырубки узких канавок.

КРЕКИНГ (крекирование) — способ термической переработки нефти и тяжелых нефтяных продуктов, основанный на разложении углеводородов и полимеризации образующихся осколков под влиянием высокой т-ры (400—540°) и давления до 60 *ат* (жидкофазный К.). Тяжелые углеводороды при К. расщепляются на молекулы более простые; поэтому К. повышает выход бензина из нефти по сравнению с прямой разгонкой. При К. в зависимости от исходного сырья получается 15—60% бензина. Сырьем для К. служат: газойль, соляровое масло и мазут. При К., помимо бензина, получается газ и небольшое к-во кокса. Остатки от перегонки продуктов К. (крекинг-мазут) используются как котельное топливо. К. производится на крекинг-установках, главнейшие элементы к-рых: трубчатая печь, эвапоратор, реакционная камера или реакционный змеевик и ректификационная колонна. К. в жидкой фазе производится следующим образом: крекируемое сырье (мазут) насосом *1* (фиг.) через теплообменники *2* и *3*



подается в трубчатую печь низкого давления *4*, а оттуда через тройник смешения *5* попадает в испаритель *10*. Образовавшиеся пары направляются в ректификационную (фракционирующую) колонну *7*. Пары и газы в колонне *7* поднимаются вверх. Навстречу им стекает разбрызгиваемый в верхней части колонны бензин, подаваемый насосом орошения *12*. На дне колонны собирается *флегма* в виде крекинг-газойля. Насосом *8* ее подают в печь высокого давления *6*, в к-рой и происходит реакция К. Из печи высокого давления через редукционный клапан *9* и тройник смешения *5* крекированный газойль в смеси со свежим мазутом из печи низкого давления *4* попадает в испаритель *10*. Через верх ректификационной колонны *7*, пройдя конденсатор-холодильник, газы и крекинг-бензин попадают в газоотделитель *11*. Через верх газоотделителя *11* газ уходит к газгольдеру *14*, а крекинг-дистиллат через низ — к приемнику *15*. В испарителе *10* после отгонки смеси продуктов, поступающих из обеих печей, на дне собирается остаток — крекинг-мазут, к-рый через холодильник *13* отводится к сборнику *16*.

Если К. проводить в парообразном состоянии, то т-ра реакции выше, чем при жидкофазном, и колеблется в пределах 500—600°, а давление равно 10—15 *ат*. Бензины парофазного К. отличаются высокими антидетонационными свойствами (*октановое число* 70—80). Недостаток их заключается в значительном смолообразовании при хранении. Выход бензина при этом процессе несколько меньше, а газов — больше. Идея К. принадлежит Д. И. Менделееву, к-рый впервые ее высказал в 1882. Первая крекинг-установка была

запатентована В. Г. Шуховым почти на двадцать лет раньше, чем заграничными авторами.

КРЕКИНГ-БЕНЗИН — бензин, получаемый в результате крекинга тяжелых нефтяных топлив. Пределы кипения 30—79°, уд. в. 0,73—0,75. *Октановое число* от 55 до 74 в зависимости от качества сырья и условий переработки. Применяется почти исключительно как топливо для авиа- и автотранспорта.

КРЕМАЛЬЕРА — механизм, состоящий из зубчатого колеса и рейки, применяемый в оптических приборах и измерительных инструментах для плавного передвижения их частей.

КРЕМЛЬ (до XIV в. назывался «детинец») — внутренняя крепость древнерусского города, обнесенная земляным валом, стеной и заключавшая княжий двор, казну, управление, храм. Наиболее замечательный К.— московский (каменные стены впервые возведены Дмитрием Донским в 1367), а также К. новгородский, в Ростове-Великом, Горьком, Смоленске, Туле, Коломне и др.

КРЕМНЕЗЕМ (кремниевый ангидрид) SiO_2 — соединение кремния с кислородом. Весьма распространен в природе (составляет четвертую часть массы твердой земной коры) в виде *кварца*, аметиста, агата, горного хрусталя, песка и др. Применяется в пр-ве стекла. Значительно реже встречаются др. модификации SiO_2 — тридимит и кристобалит.

КРЕМНИЙ (силиций) Si — хим. элемент IV группы периодической системы Д. И. Менделеева; уд. в. 2,35, порядковый номер 14; т-ра плавления 1414°, т-ра кипения 2400°. После кислорода наиболее широко распространен в природе в виде *кремнезема* (SiO_2) и разнообразных солей кремниевых кислот—силикатов. К. известен в аморфном и в кристаллическом состояниях. Элементарный К. находит применение как раскислитель в металлургии. К числу важнейших соединений К. относится кремнезем. С водой SiO_2 дает кремнекислоты (напр., H_2SiO_3) разного состава. Осажденный аморфный SiO_2 (*силикагель*) применяется как абсорбент (поглотитель). К а р б и д к р е м н и я — см. *Карборунд*. Соединения К. с металлами (*силициды*) являются составными частями нек-рых сплавов. Находят применение и др. соединения К., напр. к р е м н е ф т о р и с т ы й н а т р и й (Na_2SiF_6), применяемый в пр-ве непрозрачных эмалей и молочного стекла, для консервирования дерева и т. д. Ч е т ы р е х х л о р и с т ы й К. ($SiCl_4$) используется в военном деле для образования дымовых завес, а также получения силикагеля и др. Для пр-ва глинозема большое сырьевое значение имеют а л ю м о с и л и к а т ы — соли сложных кремнеалюминиевых кислот.

К. может участвовать в образовании более или менее высокомолекулярных к р е м н и й - о р г а н и ч е с к и х с о е д и н е н и й.

КРЕМНИСТАЯ БРОНЗА — см. *Бронзы*.

КРЕМНИСТАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая более 0,5% кремния, к-рый повышает ее твердость, прочность и упругость и незначительно снижает пластичность. Присадка кремния (до 2%) увеличивает магнитную проницаемость малоуглеродистой стали, но вместе с тем создает склонность к графитизации и увеличивает анизотропность. Строительная К. с. (до 1% Si) применяется для конструкций мостов, стропил и пр. Машиностроительная К. с. (до 1,8% Si) используется для пружин, рессор. К. с. специального назначения применяется в электропромышленности (до 4% Si), для кислотоупорных изделий (до 14% Si) и т. п.

КРЕМОНЫ ДИАГРАММЫ — графики для определения усилий в стержнях ферм. К. д. представляют собой совмещенные многоугольники сил для узлов *фермы* и применяются для расчета стропильных, мостовых и др. ферм.

КРЕН — поперечное наклонение судна. Большой К. при аварии гораздо опаснее потери судном пловучести, т. к. оно тонет несколько часов, а от К. опрокидывается в течение минут.

КРЕНОМЕР — прибор для определения крена корабля или самолета. К. обычно бывает основан на принципе отвеса или уровня.

КРЕНЬ — порок древесины, встречающийся у хвойных пород, особенно у ели, и характеризующийся односторонним ненормальным утолщением летней части годовых слоев с резким повышением твердости. Различают К. однобокую и местную. Однобокая наблюдается по одну сторону сердцевины и захватывает до 60% плоскости сечения. Местная К., или кремнина, имеет на торце вид отдельных лунок, полуколец и колец. Сильно развитая К. снижает сорт круглых сортиментов.

КРЕОЗОТ (креозотовое масло) — смесь фенолов и ароматических углеводородов, выделяемых из дистиллатов дегтя. Известны д р е в е с н ы й и к а м е н н о у г о л ь н ы й К. Главное свойство К. — антисептическое и противопаразитное действие, близкое к *фенолу*.

КРЕП — сильно крученая нить, изготовленная из шелка, искусственного шелка, шерстяной пряжи или хлопчатобумажной пряжи, применяемая обычно в качестве утка, реже — в качестве основы для выработки креповых тканей. См. *Креповые ткани*.

КРЕПЕЖНАЯ РАМА (оклад дверной) — см. *Крепь горная*.

КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ — детали для разъемного скрепления частей машин и инженерных сооружений. Применяют К. д., снабженные резьбой: *винты*, *болты*, *шпильки* и *гайки*, гладкие — *штифты*, шплинты, отчасти *шпонки*, и вспомогательные детали — *шайбы*, *гаечные замки* и пр.

КРЕПЕЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — строительные материалы, применяемые для горной крепи (см. *Крепь горная*). Условия работы горной крепи предъявляют к К. м. дополнительные по сравнению со строительными материалами требования. К. м. разделяют на: о с н о в н ы е, применяемые в несущих конструкциях,— дерево, искусственные камни, бетон, металл; в я ж у щ и е в е щ е с т в а; в с п о м о г а т е л ь н ы е м а т е р и а л ы водоизоляционные — толь, рубероид и др.; х и м и ч е с к и е р е а г е н т ы — жидкое стекло, антисептики и др.

Из д р е в е с н ы х п о р о д наиболее употребительны сосна, лиственница, ель, пихта, реже дуб и кедр, из сортов лесоматериала — бревна, стойки, жерди, пластины, брусья, доски. Для увеличения стойкости деревянной крепи и предохранения ее против гниения применяются *антисептики*. Из в я ж у щ и х в е щ е с т в в горном креплении применяются только гидравлические. Для крепи служат обычно и с к у с с т в е н н ы е к а м н и — кирпич, бетонные камни. Из м е т а л л о в преимущественно используются чугун и сталь. Чугун — в виде сегментов, башмаков, подкладок и т. п.; литая сталь для изготовления сплошной сегментной крепи; прокатная сталь для изготовления несущих конструкций крепи в виде ж.-д. и рудничных рельсов, тавровой, двутавровой, корытной, угловой нормального сортамента, а также стали специального профиля.

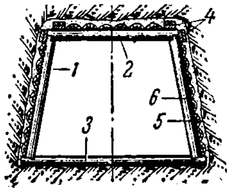
В СССР значительно увеличивается использование в качестве К. м. бетона и металла.

КРЕПОВЫЕ ТКАНИ — ткани, имеющие характерную бугорчатую поверхность, к-рая может быть полу-

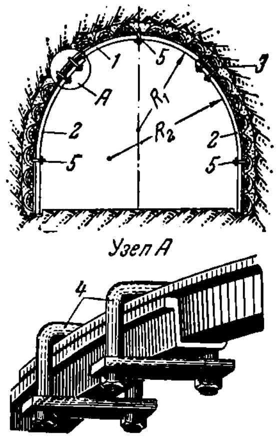
чена путем выработки из особой крученной креповой нити (см. *Креп*), применением особого переплетения нитей на ткацком станке или в процессе отделки на креповом каландре.

КРЕПЬ ГОРНАЯ — искусственные сооружения, возводимые в подземных выработках для предотвращения обрушения окружающих пород и сохранения необходимых размеров поперечных сечений выработок. К. г. по материалу подразделяется на: деревянную, металлическую, каменную, бетонную, железобетонную и смешанную. Кроме того, различают К. г. временную (см. *Временная крепь*) и постоянную, жесткую и податливую.

К. г. горизонтальных выработок. Основной конструкцией деревянной крепи является крепежная рама прямоугольной или — чаще — трапецевидной (фиг. 1) формы, состоящая из стоек *1*, верхняка *2*, лежня *3*, клиньев *4* и затяжек *5*. Между затяжкой и породой находится забутовка *6*. Стойки и верхняки выполняются из круглого леса диам. 16—24 *см*, затяжки—из обапол или



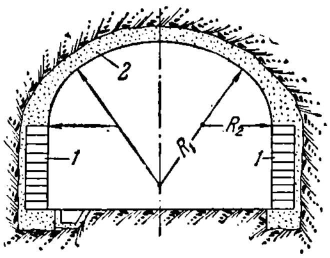
Фиг. 1.



Фиг. 2.

досок. Крепежные рамы устанавливаются без промежутков, либо вразбежку на расстоянии 0,5—1,2 *м*.

Металлическая крепь применяется в виде трапецевидных крепежных рам из двутавровых балок №№ 16—20 или из старогодных рельсов. Чаще же — в виде арок: 1) жесткой из двух изогнутых балок двутаврового сечения, соединенных вверху планками и болтами; 2) податливой (фиг. 2) из трех изогнутых дуг, верхней *1* и двух боковых *2*, из проката специального желобчатого профиля; соединение *3* элементов арок осуществляется тем, что концы верхней дуги входят в желоба нижних дуг и зажимаются хомутами *4*; арки вдоль выработки соединяются тремя металлическими распорками *5* шарнирной крепи (см. *Шарнирная крепь*). Затяжка при металлической крепи применяется деревянная (из пластин) или из железобетонных плит.

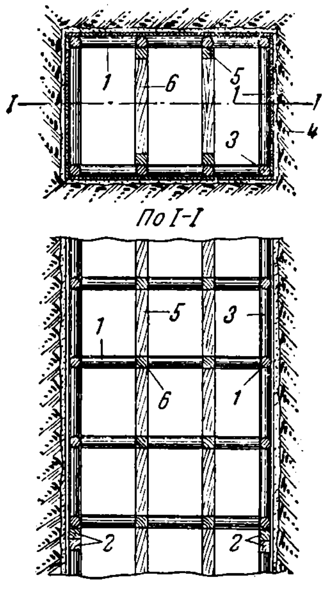


Фиг. 3.

Наличие замка трения или шарниров создает податливость этой К. г., допускающей в отличие от жесткой К. г. смещение и деформации за пределами упругости при сохранении несущей способности.

Каменная крепь, выполняемая из бетонных камней, кирпича или из монолитного бетона, обычно имеет сводчатое перекрытие и прямолинейные или криволинейные стены. На фиг. 3 показано одно из типовых сечений выработки, у которой стены *1* закреплены бетонитами, а свод *2* — монолитным бетоном.

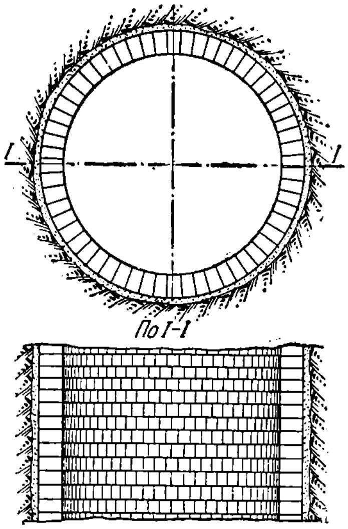
В настоящее время ведутся большие работы по внедрению сборной крепи из элементов (стойки, верхняки, прогоны, затяжка), изготовленных из железобетона и предварительно напряженного струнобетона.



Фиг. 4.

Большое распространение получила крепь из пустотелых трубчатых железобетонных стоек, изготавливаемых на специальных заводах и применяемых как составной элемент крепежных рам трапецевидной формы. Верхняки для этих стоек делаются из металлических балок, а потому такая крепь является смешанной.

К. г. вертикальных выработок. Деревянная крепь, применяемая в выработках с небольшим сроком службы (до 12—15 лет), имеет форму (фиг. 4) венцов *1*, составленных из круглого леса или брусьев, укладываемых на опорные брусья *2*. При прочных породах венцы укладываются вразбежку, для чего между ними устанавливаются стойки *3* (бабки), а стены затягиваются досками *4*. Вертикальные прогоны (вандруги) *5* и расстрелы *6* обеспечивают жесткость всей системы крепи и делят сечение выработки на отделения.



Фиг. 5.

Большое распространение имеет подвесная крепь, состоящая из венцов, подвешиваемых друг к другу на металлических тягах.

Стволы, обычно круглой формы, с большим сроком службы, крепятся каменной крепью из бетонных камней (фиг. 5) или из кирпича монолитным бетоном или железобетоном.

В настоящее время ведутся работы по внедрению сборной тюбинговой крепи из железобетонных сегментов, позволяющей индустриализировать изготовление элементов крепи и механизировать работы по креплению стволов.

Металлическая крепь как постоянная редко применяется; в этом случае она бывает в виде венцов или колец (тюбингов), составленных из сегментов. Большое распространение металлическая крепь получила как временная крепь при проходке стволов, закрепляемых каменной или бетонной постоянной крепью.

К. г. **наклонных выработок** при угле наклона до 45° аналогична крепи горизонтальных выработок с дополнительными элементами, усиливающими ее продольную устойчивость. При угле наклона больше 45° она имеет конструкции, аналогичные К. г. вертикальных выработок.

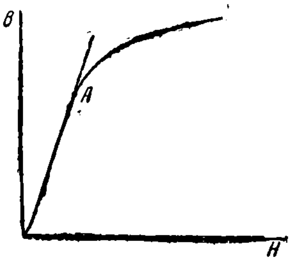
К. г. **очистных выработок** применяется в основном в виде стоек деревянных, а в последние годы чаще раздвижных металлических.

В настоящее время ведутся работы по внедрению ряда новейших механизированных передвижных крепей, конструкция к-рых позволяет завершить комплексную механизацию очистных работ.

КРЕСТОВИНА — часть стрелочного перевода или глухого пересечения путей, служащая для прохода колесных гребней по линиям пересечения рельсов в местах скрещивания рельсовых нитей. См. *Стрелка*.

КРЕШЕРНЫЙ ПРИБОР — приспособление для определения давления пороховых газов в стволах *артиллерийских орудий* и в *винтовках*. К. п. представляет собой стальной цилиндр с поршеньком, закрытый с одной стороны резьбовой пробкой. Между пробкой и поршнем помещается медный сплошной цилиндрик, называемый **крешером**. Поршень непосредственно воспринимает давление пороховых газов при выстреле и, перемещаясь, сжимает крешер на величину, пропорциональную давлению. По кривой зависимости деформации крешера от нагрузки находят давление пороховых газов.

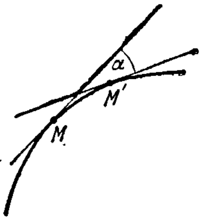
КРИВАЯ НАМАГНИЧИВАНИЯ — кривая зависимости магнитной индукции B в данном магнитном материале от напряженности магнитного поля H (фиг.).



Характерный вид К. н. показывает, что вначале, до перегиба кривой (в точке A), B возрастает приблизительно пропорционально H, при последующем же возрастании H индукция, хотя и продолжает возрастать, но медленнее: магнитный материал насыщается. Снятые опытным путем для различных сортов стали К. н. позволяют судить о пригодности данного материала для сердечника той или иной электрической машины или аппарата. При расчете электрических машин, трансформаторов и разных аппаратов по К. н. определяют намагничивающую силу катушки, необходимую для получения заданной индукции.

КРИВАЯ ПУТИ — участок ж.-д. пути в пределах закругления линии. Наименьший радиус К. п. утверждается для каждой строящейся ж. д. На магистральных линиях радиус К. п. в месте расположения станции допускается не менее 600 *м*, а для горных и др. особых условий — не менее 250 *м*. В целях лучшего вписывания подвижного состава и уменьшения вредного влияния центробежной силы на износ наружного рельса в пределах К. п. ширина колеи увеличивается против нормы (1524 *мм*), а наружный рельс несколько повышается по сравнению с внутренним рельсом.

КРИВИЗНА — **1.** Величина, являющаяся количественной характеристикой отклонения изучаемых в дифференциальной геометрии образов (кривых, поверхностей и т. п.) от нек-рых образов простейшего вида. К. кривой в точке M (фиг.) есть



предел $k = \lim\limits_{\Delta s \to 0} \frac{\alpha}{\Delta s}$, где α—угол между касательными к кривой в точках M и M' (точка M' лежит на кривой на расстоянии Δs от M). Величина $\rho = \frac{1}{k}$ наз. **радиусом кривизны**.

Если пространственная кривая задана уравнениями $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$, то К. можно вычислить по ф-ле

$$k = +\sqrt{\frac{\begin{vmatrix} y' & z' \\ y'' & z'' \end{vmatrix}^2 + \begin{vmatrix} z' & x' \\ z'' & x'' \end{vmatrix}^2 + \begin{vmatrix} x' & y' \\ x'' & y'' \end{vmatrix}^2}{(x'^2 + y'^2 + z'^2)^3}}.$$

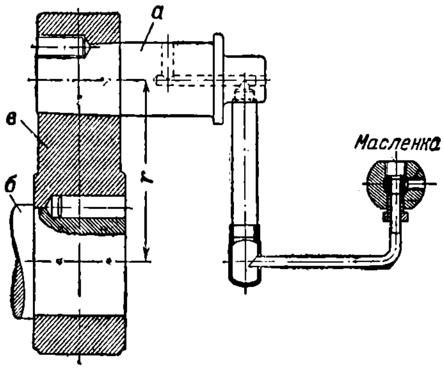
К. плоской кривой, заданной ур-нием $y = f(x)$, вычисляется по ф-ле

$$k = \pm \frac{\frac{d^2y}{dx^2}}{\sqrt{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^3}}.$$

Кругом кривизны в точке M кривой наз. предельное положение круга, проходящего через M и две другие бесконечно близкие точки N и P, когда $N \to M$, $P \to M$. Радиус круга К. равен радиусу К. в соответствующей точке, а центр круга К. наз. **центром кривизны** для точки M.

КРИВОНОЖКА — См. *Чертежные инструменты*.

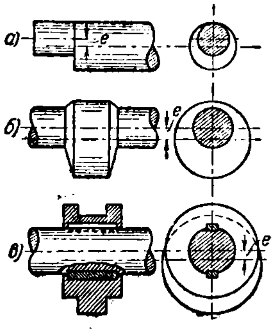
КРИВОШИП (мотыль) — деталь *кривошипного механизма*, представляющая собой эксцентрично расположенную цапфу или **палец** К. (фиг. 1, *а*), соединенный с вращающимся валом *б* посредством **плеча** *в*.



Фиг. 1.

С пальцем К. шарнирно соединяется *шатун*, к-рый схватывает его вкладышами своей кривошипной головки. Расстояние между осями вала и К. наз. **радиусом** r К. Разновидность К., возникающая в результате увеличения диаметра вала или пальца до таких размеров, что плечо исчезает, наз. *эксцентриком*

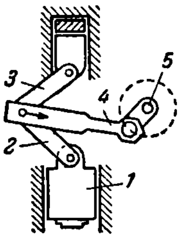
(фиг. 2, *а*, *б* и *в*), а радиус его — эксцентриситетом *е*. Изображенные на фиг. 2 эксцентрики наз. *а* — врезным, *б* — дисковым цельным и *в* — дисковым насадным. К. применяются в поршневых машинах, а эксцентрики — в прессах, различных зажимах, в механизмах точной механики, распределительных устройствах паровых машин и пр.



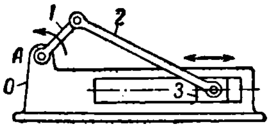
Фиг. 2.

КРИВОШИПНО-КАМЕРНАЯ ПРОДУВКА — продувка цилиндра двухтактного двигателя воздухом (или горючей смесью), к-рый сжимается поршнем в кривошипной камере при его движении к Н. М. Т. См. *Продувка двигателя*.

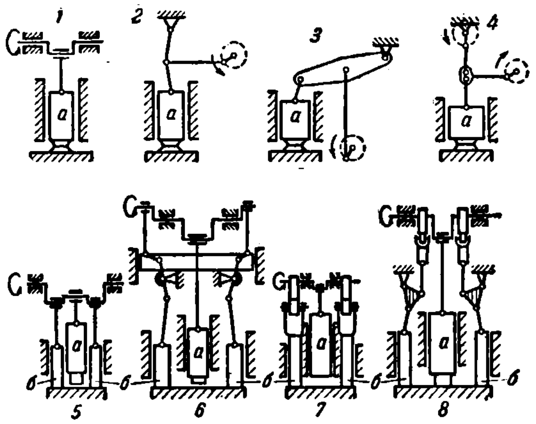
КРИВОШИПНО-КОЛЕННЫЙ ПРЕСС — машина для обработки металлов давлением с кривошипно-коленным приводным механизмом (фиг.). Рабочий ползун *1* шарнирно соединен с одним (*2*) из звеньев колена *2*—*3*, к-рое приводится в движение кривошипным механизмом, состоящим из шатуна *4* и коленчатого вала *5*. Максимальные усилия, развиваемые в конце рабочего хода разными моделями К.-к. п., равны 30—2500 *т* при 110—18 ходов в мин. и нормальной длине хода 20—100 *мм*. К.-к. п. применяются преимущественно для плоской и объемной *чеканки* и поэтому часто наз. чеканочными прессами.



КРИВОШИПНЫЙ МЕХАНИЗМ — *механизм* для преобразования прямолинейно-поступательного движения во вращательное (или наоборот), составленный из звеньев, соединенных между собой *вращательными парами* (шарнирами) и *поступательной парой*. Звено *1* в этом механизме (фиг.) наз. *кривошипом*, звено *2* — *шатуном*, звено *3* — *ползуном* и неподвижное звено *О* — стойкой. Если направляющая ползуна проходит через точку *А*, то механизм называют центральным — аксиальным. В противном случае механизм называют смещенным — дезаксиальным. К. м. широко применяются в поршневых насосах, компрессорах и двигателях (напр., в паровых машинах и двигателях внутреннего сгорания), машинах-автоматах, мн. приборах и т. д.



КРИВОШИПНЫЙ ПРЕСС — машина для обработки металлов давлением, приводимая в действие кривошипным механизмом. По способу привода главного ползуна *а* (фиг.) различают чисто кривошипные *1*, кривошипно-коленные *2*, кривошипно-рычажные (балансирные) *3* и кривошипно-колено-рычажные *4* прессы. Привод вспомогательного (прижимного, наружного) ползуна *б* К. п. двойного действия выполняется чисто кривошипным *5*, кривошипно-колено-рычажным *6*, кулачковым *7*, кулачково-колено-рычажным *8* и др. механизмами. Коренной вал К. п. часто выполняется эксцентрикового типа; такие прессы иногда наз. эксцентриковыми. Этим термином наз. неправильно все К. п. независимо от вида кривошипного вала. К. п. широко распространены для обработки металлов давлением в качестве ковочно-штамповочных (макси-пресс), *листоштамповочных*, в частности *вырубных* и *вытяжных прессов*, гибочных (*бульдозеров*), в т. ч. листогибочных и



сортогибочных прессов, *профилировочных машин*, *холодновысадочных машин*, *обрезных прессов* и др. Они обладают большой производительностью, мощностью (рабочим давлением) и высокой экономичностью.

КРИВЫЕ U-ОБРАЗНЫЕ — кривые зависимости тока в цепи статора синхронной машины от тока возбуждения при постоянной активной мощности и постоянном напряжении. Они имеют вид буквы U, откуда и произошло их название.

КРИОГИДРАТ — *эвтектика* в области водных растворов солей, тонкая смесь льда и кристаллов соли, отвечающая по составу эвтектической точке на *диаграмме состояния*. Напр., для азотнокислого серебра К. содержит 47,1% $AgNO_3$ и 52,9% льда. Раствор соли, отвечающий по составу К., имеет наиболее низкую т-ру замерзания из всех возможных растворов данной соли. См. *Криогидратная точка*, *Правило фаз*.

КРИОГИДРАТНАЯ ТОЧКА — концентрация и т-ра раствора солей в воде, при к-рых из раствора одновременно выделяются кристаллы льда и соли. При охлаждении раствора, концентрация к-рого меньше, чем требуется для К. т., выделяются кристаллы льда. По мере выделения их раствор становится все более насыщенным, пока т-ра раствора не снизится до величины, соответствующей К. т., после чего раствор застывает при постоянной т-ре. К. т. для поваренной соли равна —21°,2 и для хлористого кальция —55° при содержании солей в 100 весовых частях воды соответственно 28,9 и 42,5%.

КРИОЛИТ — минерал, соединение фтористого натрия и алюминия, Na_3AlF_6. Бесцветен, но чаще окрашен в серовато-белый, желтоватый или красноватый цвет; блеск стеклянный; твердость 2—3; уд. в. 2,95—3,0. Природный криолит встречается редко. Промышленность применяет искусственный К., к-рый получают взаимодействием плавиковой кислоты с глиноземом и содой. Расплавленный К. хорошо растворяет глинозем и употребляется в качестве плавня при электролитическом получении алюминия.

КРИОСКОПИЯ — определение понижения т-ры замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем. Применяется для определения молекулярного веса

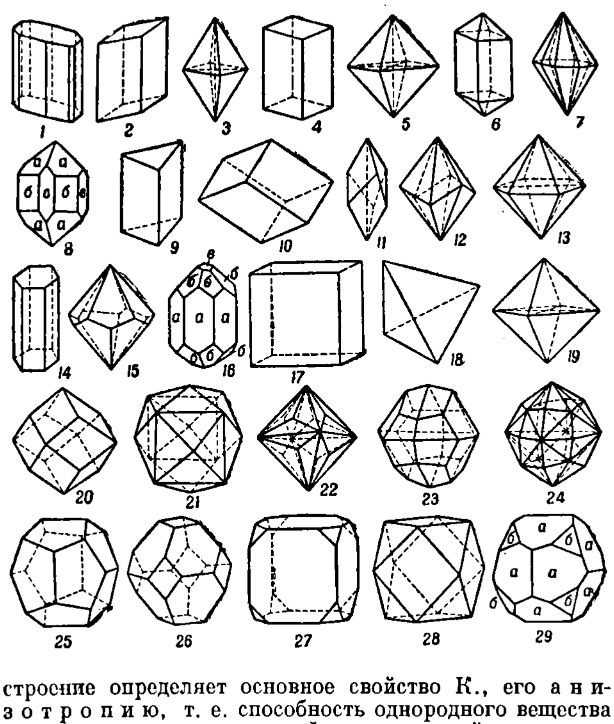
растворенного вещества, его степени диссоциации или степени отклонения от законов идеального состояния.

КРИП — см. *Ползучесть металлов.*

КРИПТОН (Kr) — хим. элемент нулевой группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 83,7, порядковый номер 36. Инертный газ. Содержится в атмосферном воздухе; т-ра плавления — 157,1°, т-ра кипения —151°. Получил применение для наполнения колб ламп накаливания (в смеси с *ксеноном*).

КРИСТАДИН (генерирующий *детектор*) — детекторный приемник, в к-ром происходят усиление и генерирование колебаний с помощью контактной пары (кристалл — металлическое острие), на к-рую подается постоянное напряжение в 12—20 *в*. Часто применяется детекторная пара цинкит — сталь. Кристадин позволяет также принимать незатухающие телеграфные сигналы методом *биений*. К. изобретен советским радиолюбителем О. В. Лосевым в 1922. В настоящее время принцип К. используется в кристаллическом триоде — устройстве, заменяющем в нек-рых случаях трехэлектродную лампу.

КРИСТАЛЛ — однородное твердое тело, в к-ром атомы, расположенные в определенном порядке, образуют пространственную решетку. Такое



строение определяет основное свойство К., его анизотропию, т. е. способность однородного вещества закономерно изменять свои физические свойства в зависимости от направления. Одним из проявлений анизотропии является анизотропия роста или способность вещества давать К. в виде правильных многогранников.

Наука, занимающаяся изучением кристаллического вещества, наз. кристаллографией. Современная кристаллография является, по существу, физикой твердого тела, т. к. изучает его природу, свойства и форму. В ней различают следующие отделы: геометрическую, структурную, физическую и химическую кристаллографию.

Геометрическая кристаллография изучает и описывает формы кристаллов и их симметрию. Все К. в зависимости от элементов симметрии делятся на 32 вида и объединены в системы — сингонии: 1 — кубическую, 2 — гексагональную, 3 — тригональную, 4 — тетрагональную, 5— ромбическую, 6 — моноклинную, 7 — триклинную. На фиг. изображены следующие формы кристаллов: *1* — кристалл медного купороса, представляющий комбинацию шести пинакоидов (пинакоид — две параллельные плоскости, имеющие центр симметрии); *2* — моноклинная призма; *3* — ромбическая дипирамида; *4*— ромбическая призма; *5*—тетрагональная дипирамида; *6* — тетрагональная призма и дипирамида; *7* — дитетрагональная дипирамида; *8* — кристалл касситерита, образованный тетрагональной дипирамидой *а* и двумя тетрагональными призмами *б* и *в*; *9* — тригональная призма, *10* — ромбоэдр; *11* — тригональный трапецоэдр; *12* — дитригональный скаленоэдр; *13* — гексагональная дипирамида; *14* — гексагональная призма; *15* — гексагональный трапецоэдр; *16* — кристалл берилла: *а* — призма, *б* — дипирамида, *в* — пинакоид; *17* — куб (гексаэдр); *18* — тетраэдр; *19* — октаэдр; *20* — ромбический додекаэдр; *21* — пирамидальный куб (тетрагексаэдр); *22* — пирамидальный октаэдр (тригон-триоктаэдр); *23* — дидодектаэдр (икоситетраэдр); *24* — гексатетраэдр (сорокавосьмигранник); *25* —пентагональный додекаэдр; *26* — октаэдр с кубом; *27* — куб с октаэдром; *28* — кубооктаэдр; *29* — кристалл пирита: *а* — пентагональный додекаэдр; *б* — октаэдр.

Структурная кристаллография изучает внутреннее строение кристаллического вещества. Физическая кристаллография занимается изучением механических, тепловых, оптических и др. свойств кристаллического вещества. Химическая кристаллография изучает формы и строения К. в связи с хим. составом.

КРИСТАЛЛИЗАТОРЫ — аппараты для *кристаллизации*, осуществляемой удалением части растворителя испарением, выпариванием либо охлаждением насыщенных растворов, или одновременно обоими этими методами. К. могут быть периодического и непрерывного действия. К. представляют собой котлы с мешалками и рубашкой для охлаждения или же вращающиеся наклонные барабаны.

КРИСТАЛЛИЗАЦИОННАЯ ВОДА — вода, в определенном количестве входящая в состав нек-рых веществ при их кристаллизации, напр., гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, глауберова соль $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ и др. Эти соли теряют К. в. в достаточно сухой атмосфере (выветривание) или при нагревании.

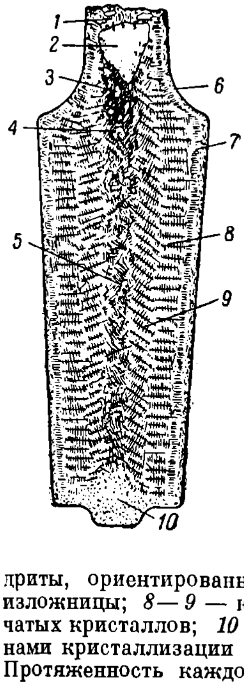
КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ — процесс образования *кристаллов* вещества из жидкого (раствор, расплав) или газообразного состояния, а также путем *рекристаллизации*. К. сопровождается скачкообразным изменением свойств кристаллизующегося вещества (уд. в., теплоемкости, показателя преломления и т. п.). Сущность К. заключается в образовании центров К. (зародышей) — групп молекул вещества с малой кинетической энергией или посторонних частиц — и росте образовавшихся зародышей до размеров кристалла. К. может быть вызвана изменением т-ры, увеличением концентрации раствора, напр., испарением части растворителя, уменьшением растворимости вещества, добавлением к раствору посторонних веществ. К. применяют для выделения растворенных веществ из растворов, рафинирования, для очистки вещества (многократная К.— перекристаллизация), а также для разделения растворенных

веществ (дробная К.). В пром-сти осуществляют К. с помощью аппаратов — *кристаллизаторов*. Переход металла из жидкого состояния в твердое есть также процесс К. См. также *Рекристаллизация*.

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СТАЛЬНОГО СЛИТКА — процесс затвердевания стали в изложницах, состоящий из двух стадий: 1) образования центров кристаллизации («зачатков») и 2) роста кристаллов вокруг этого центра.

Легче всего центры кристаллизации образуются на инородных тугоплавких частичках, взвешенных в жидкости или находящихся на стенках изложниц. На основании работ русского металлурга Д. К. Чернова, опубликованных еще в 1878, советский ученый профессор Н. А. Минкевич предложил схему образования макроструктуры слитка, затвердевающего в изложнице. После заливки стали в чугунную изложницу наружная зона слитка, имеющая высокую скорость охлаждения, затвердевает в виде мелкозернистой плотной корки. На ее структуру оказывают существенное влияние мельчайшие неровности на стенках изложницы. Наружная кристаллизационная зона служит тепловой рубашкой при дальнейшем затвердевании слитка. Затем стенки изложницы успевают прогреться и дальнейший медленный отвод тепла вызывает образование длинных столбчатых кристаллов, к-рые растут и располагаются перпендикулярно к стенкам изложницы. Эта зона носит название т р а н с к р и с т а л л и з а ц и о н н о й и является невыгодной из-за низких мех. свойств. Оставшаяся жидкой сердцевина слитка затвердевает при наиболее медленной скорости охлаждения. Отсутствие преимущественного отвода тепла в сердцевине слитка создает условия для образования зоны равноосных зерен случайной ориентировки, к-рые могут быть и крупными и мелкими.

Акад. Н. Т. Гудцовым разработана теория п р е р ы в и с т о й к р и с т а л л и з а ц и и. После определенного промежутка времени образование зоны столбчатых кристаллов прерывается, и возможно даже частичное оплавление вершин кристаллов, находящихся на поверхности раздела фаз.



Затем процесс кристаллизации начинается вновь и образование кристаллов в условиях медленного охлаждения идет уже в разных направлениях вследствие многочисленных неровностей на застывшей поверхности столбчатых кристаллов.

Строение стального слитка показано в продольном осевом разрезе на фиг.: *1* — мосты; *2* — усадочная раковина; *3* — усадочные пустоты и ликвационная зона; *4*—усадочная рыхлость и ликвационная зона; *5* — зона равноосных кристаллов с беспорядочным направлением осей; *6* — поверхностный слой равноосных кристаллов; *7*— мелкие дендриты, ориентированные перпендикулярно к стенкам изложницы; *8*— *9* — крупные дендриты — зона столбчатых кристаллов; *10* — осадочный конус. Между зонами кристаллизации нет резких пограничных линий. Протяженность каждой зоны определяется условиями разливки и составом стали.

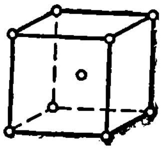
Кристаллизация отлитой в изложницу стали начинается сразу из многих центров от стенок изложницы. У стенок изложницы благодаря усиленному отводу тепла телом изложницы образуется поверхностный слой равноосных кристаллов, состав к-рого совпадает с составом металла в ковше. Большая скорость охлаждения имеет место в течение короткого времени, поэтому поверхностный слой замороженных кристаллов имеет небольшую толщину. Температура изложницы быстро возрастает, отнятие тепла от жидкой стали происходит через поверхностный слой слитка; поэтому дальнейшая кристаллизация стали определяется избирательным затвердеванием более чистого металла, имеющего высокую т-ру плавления. При этом образуются сначала скелеты кристаллов в виде первичных осей, более бедных углеродом, к-рые отбрасывают от себя перпендикулярные ветви, развивающие в свою очередь также перпендикулярные к ним ветви.

В результате этого процесса получается древовидный кристалл, называемый д е н д р и т о м, у к-рого в последнюю очередь застывают междуосные пространства, заполненные сплавом, богатым легирующими элементами, входящими в состав стали, а также неметаллическими включениями и газами.

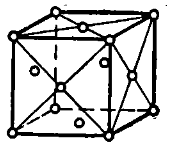
Через нек-рое время от начала заполнения изложницы вследствие усадки слитка и расширения изложницы появляется зазор между слитком и изложницей, к-рый сильно замедляет отвод тепла от слитка. Поэтому рост столбчатых кристаллов прекращается. Кристаллизация маточного раствора, оттесненного в среднюю часть слитка, протекает в условиях медленного отвода тепла. Охлаждающее влияние стенок изложницы чувствуется слабо. Поэтому оси образующихся кристаллов не имеют определенной направленности, кристаллы свободно растут во всех направлениях. Вследствие усадки, сопровождающей затвердевание, образовавшиеся кристаллы обладают большей плотностью, чем жидкий металл, и поэтому они устремляются книзу, т. е. осаждаются.

Дендритное строение стального слитка можно видеть невооруженным глазом на шлифованном разрезе после травления, напр. 25% раствором серной кислоты. *Дендритное строение* стали открыто Д. К. Черновым.

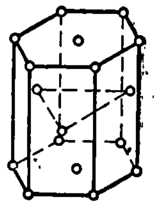
КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА — пространственная решетка, в узлах к-рой с определенной геометрической правильностью располагаются атомы кристаллических тел. К кристаллическим телам относятся все металлы и их сплавы. К. р. обнаруживается путем рентгеновского анализа. Наиболее распространенными типами К. р. являются к у б и ч е с к а я, подразделяемая на объемноцентрированную (фиг. 1) и гранецентрированную (фиг. 2), а также г е к с а г о н а л ь н а я (фиг. 3).



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

По типу объемноцентрированной кубической решетки кристаллизуется альфа-железо (*феррит*). Гамма-железо (*аустенит*) кристаллизуется в виде кубической гранецентрированной решетки. Гексагональное строение характерно для легких сплавов.

Расстояние между соседними атомами в К. р. (параметр или период решетки) исключительно мало и

измеряется особой единицей — *ангстремом*, равным 10^{-8} *см*.

Обычно параметр решетки равен нескольким ангстремам (параметр альфа-железа 2,87 ангстрема; гамма-железа 3,65 ангстрема).

КРИСТАЛЛОГИДРАТЫ — кристаллы веществ, содержащие в своем составе кристаллизационную воду. Напр., кристаллы глауберовой соли имеют состав $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$. К. обычно существуют в определенном интервале т-р и при нагревании теряют воду полностью или частично, давая новый К. Напр., при 50° пятиводный гидрат сернокислой меди $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ распадается на воду и трехводный гидрат $CuSO_4 \cdot 3H_2O$.

КРИСТАЛЛОГРАФИЯ — см. *Кристалл*.

КРИСТАЛЛОИД — вещество, находящееся в растворах в состоянии молекулярного раздробления, кристаллизующееся из растворов, способное проходить через животные и растительные перепонки, через к-рые коллоидные частицы (см. *Коллоиды*) не проникают. В настоящее время деление веществ на коллоиды и К. устарело. Вещества могут давать истинные или коллоидные растворы в зависимости от метода их обработки.

КРИСТАЛЛОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — см. *Люминесценция*.

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — метод исследования, позволяющий судить о хим. составе и строении вещества по геометрической форме кристалла, полученного в определенных условиях.

КРИТИЧЕСКАЯ СИЛА — см. *Продольный изгиб*.

КРИТИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ — **1.** Средняя скорость потока, при к-рой в данных условиях происходит изменение режима движения, т. е. переход его от *ламинарного движения* к *турбулентному движению*, и наоборот. Величина К. с. зависит от условий, при к-рых происходит изменение режима движения, от рода жидкости, ее т-ры и размеров русла.

В гидравлических расчетах принято определять К. с. по формулам:

а) для напорного движения в круглых трубах

$$v_{кр} = \frac{2320\nu}{D};$$

б) для движения в открытых руслах

$$v_{кр} = \frac{580\nu}{R};$$

где ν — кинематический коэф. вязкости; D — диам. трубы; R — *гидравлический радиус*. Следует иметь в виду условность величин, определяемых по этим формулам.

2. Скорость вращения вала (критическое число оборотов), при к-рой периодически изменяющиеся силы или моменты, действующие на вал, вызывают в нем или в связанных с ним частях машины более или менее резкие *колебания* (вибрации), вредно влияющие на работу машины. Продолжительная работа на К. с. часто ведет к поломке вала и к разрушению машины. Это явление наступает, когда период собственных колебаний всей машины или ее частей совпадает с периодом действующих сил или моментов (резонанс). Борьба с колебаниями, особенно опасными в таких, напр., машинах, как авиационные и др. двигатели, возможна при помощи гасителей колебаний — т. н. демпферов.

КРИТИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ — наименьшая скорость охлаждения, необходимая и достаточная для полной закалки изделия на *мартенсит*.

КРИТИЧЕСКАЯ ТОЧКА — точка на поверхности тела, обтекаемого идеальной жидкостью, в к-рой скорость частиц, оказавшихся в этой точке, обращается в нуль.

При обтекании тела таких точек может оказаться две: а) передняя К. т., к-рая является точкой растекания потока; б) задняя К. т., в к-рой поток вновь сходится.

КРИТИЧЕСКАЯ ТОЧКА ВОДЯНОГО ПАРА — точка на диаграмме процесса парообразования в системе осей pv, в к-рой параметры состояния для воды и сухого насыщенного пара одинаковы.

Все относящиеся к этой точке параметры наз. к р и т и ч е с к и м и. Для воды они имеют следующие значения:

$$p_{кр} = 225{,}65 \text{ ата}, \quad t_{кр} = 374{,}5° \text{ C}, \quad v_{кр} = 0{,}0033 \text{ м}^3/\text{кг}.$$

КРИТИЧЕСКИЕ ТОЧКИ — т-ры, при к-рых происходит переход металла из твердого состояния в жидкое или обратно, а также т-ры, при к-рых металлы или сплавы, находящиеся в твердом состоянии, претерпевают полиморфные превращения (см. *Аллотропия железа*). К. т. имеют большое значение при термической обработке сплавов. Принято К. т. при охлаждении обозначать через Ar, а при нагревании Ac.

К. т. железа: A_0 — около 250°, Ar_3 и Ac_1—723°; Ar_2 и Ac_2 — 768°; Ar_3 — 898°; Ac_3 — 906°; Ar_4 и Ac_4 — 1401°. Легирование резко смещает К. т. железа и стали.

Впервые К. т. стали были открыты и изучены выдающимся русским металлургом Д. К. Черновым (1839—1921).

КРИТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление, под к-рым находится вещество, занимающее критический объем при критической т-ре (см. *Критическое состояние*).

При давлении, равном К. д., отсутствует различие между жидкой и газовой фазами, что обнаруживается по исчезновению *мениска* на границе раздела обеих фаз.

КРИТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ — состояние двухфазной замкнутой системы, при к-ром ничтожное повышение т-ры вызывает исчезновение всякого различия между двумя фазами, напр. жидкостью и ее насыщенным паром. К. с. характеризуется равенством плотностей жидкой и парообразной фаз.

К. с. характеризуется также определенными значениями т-ры — к р и т и ч е с к о й т е м п е р а т у р о й и давления — к р и т и ч е с к и м д а в л е н и е м. Критическая т-ра впервые описана Д. И. Менделеевым как «температура абсолютного кипения». Это — наивысшая т-ра, при к-рой данное вещество может еще находиться в жидком состоянии. При более высокой т-ре данное вещество независимо от величины давления м. б. только в газообразном состоянии.

КРОВЕЛЬНОЕ ЖЕЛЕЗО — тонколистовая (толщиной от 0,38 до 0,82 *мм*) сталь с малым содержанием углерода. Размеры листов К. ж. 710×1240 *мм*. Вес листов от 3 до 6,5 *кг*. К. ж. применяется для покрытия кровли, изготовления кровельных желобов и водосточных труб.

КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — *кровельное железо*, деревянный *гонт*, деревянная драница кровельная, кровельный сланец, *черепица*, *асбошифер*, асбофанера; рулонные кровельные материалы; битумокартоны (*рубероид*, *пергамин*), дегтекартоны (*толь*) и др.

КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ — производственный процесс по устройству *кровель*. К. р. различаются по роду материалов кровли. Рулонные материалы наклеиваются на основание кровли и склеиваются между собой битумной или дегтевой клебемассой с перекрытием швов. Толевые кровли кроме того сверху сплошь покрываются клебемассой и посыпаются крупным нагретым песком.

Процесс возведения наиболее распространенной кровли из плоских стальных листов состоит из: проолифки их; загибания краев листов на верстаке ударами дере-

вянного молотка или на станке; заготовки спусков и желобов; нарезки клямер, т. е. узких полосок железа; прибивки по свесу *крыши* Т-образных костылей; укладки карнизных листов с прикреплением их к костылям путем загиба краев; прибивки крючьев для желобов; укладки желобов; укладки основных листов (картин) с прикреплением к обрешетке клямерами и соединением их между собой лежачими и стоячими фальцами; обделки отдельных элементов крыши, *парапетов*, дымовых труб и т. п.; изготовления и постановки на место водосточных воронок и труб с укреплением их ухватами. Кровля из волнистых стальных листов соединяется с поддерживающими ее металлоконструкциями болтами и хомутами или точечной сваркой. Стальная черепица прикрепляется к обрешетке гвоздями, причем отверстия для них, расположенные в верхней части каждого горизонтального ряда, перекрываются вышележащим рядом черепицы. Прикрепление к основанию кровли асбофанерных листов и этернитовых плиток производится шурупами или гвоздями, а скрепление плиток между собой — противоветренными кнопками. Глиняная черепица навешивается на бруски обрешетки и привязывается к ним проволокой. Обделка конька и ребер асбоцементных и черепичных кровель производится фасонными шаблонами, а при отсутствии их — кровельным железом, к-рым также обделываются разжелобки и примыкания к стенам и дымовым трубам. При устройстве кровли из теса последний укладывается в два слоя с перекрытием швов и расположением кромок вдоль ската, причем острожка теса производится со всех сторон, за исключением нижней стороны нижнего слоя; на верхних поверхностях теса обоих слоев выбираются дорожки для стока воды. В кровлях временных построек тес иногда укладывается в один слой, внахлестку, с расположением кромок поперек ската. Укладка щепы, драни, гонта и шингла по длине производится в направлении ската кровли в несколько слоев, рядами, с перекрытием нижележащего ряда вышележащим. Прикрепление деревянных кровель к основанию производится гвоздями соответствующих материалу кровли размеров. Соломенные кровли делаются из пропитанных в жидкой глине снопов соломы, укладываемых в несколько слоев, с привязкой их к обрешетке соломенными жгутами и промазыванием каждого слоя раствором глины и навозной жижи. Камышовые кровли устраиваются подобно соломенным.

При производстве К. р. применяются следующие инструменты, приспособления и инвентарь: 1. Для рулонных кровель: а) термометры, десятичные весы, дозировочные бачки и ведра; б) котлы, черпаки или ковши, бачки, фибровые щетки и мешалки для клебемассы; в) печи для сушки и подогрева наполнителя; г) ножи или ножницы; д) метлы, кувалды и молотки; при большом объеме работ, кроме того, требуется дополнительное лабораторное оборудование. 2. Для кровель из плоских стальных листов: а) складные метры, металлические линейки, угольники и циркули; б) металлические (кровельные) и деревянные (*киянки*) молотки; в) ножницы; г) зубила, бородки, обжимки; д) метлы и стальные щетки; е) станки для загибания фальцев.

Важной задачей строителей является механизация К. р., входящая в общий комплекс механизации работ по строительству жилых, промышленных и других зданий. См. также *Механизация строительных работ.*

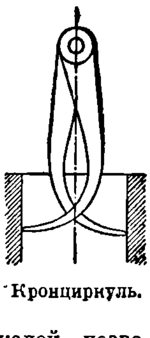
КРОВЛЯ — верхняя часть ограждения *крыши*, непосредственно защищающая здание от атмосферных осадков и отводящая дождевую воду в сторону от здания. По роду материалов К. разделяются на: а) рулонные; б) металлические; в) асбоцементные; г) черепичные; д) шиферные; е) стеклянные; ж) деревянные; з) соломенные и камышовые. К рулонным относятся рубероидные и толевые К., осуществляемые двухслойными (один слой рубероида и один слой пергамина или один слой толя и один слой толь-кожи) и трехслойными (с добавлением по одному слою пергамина или толь-кожи). Металлические К. устраиваются обычно из плоских стальных листов (кровельного железа). Для сбора и отвода дождевой воды в нижней части таких К. укладываются наклонные желоба, по к-рым вода стекает в лотки, воронки и затем в водосточные трубы. Иногда металлические К. выполняются из волнистых стальных листов, стальной черепицы, плоских оцинкованных, цинковых и подобных листов. Стальные К. окрашиваются масляной краской или кровельным лаком. Асбоцементные К. подразделяются на этернитовые — из плоских плиток и асбофанерные — из волнистых листов. Для стеклянных К. применяется толстое стекло, а иногда стекло, армированное стальной сеткой, или стеклянная черепица. Деревянные К. выполняются из теса, щепы (стружки), драни, гонта и шингла. В зависимости от рода материала К. применяются следующие основания их: а) для рулонных — сплошной деревянный настил, цементная или асфальтовая стяжка и т. п.; б) для металлических — обрешетка из брусков, а для К. из стальных волнистых листов — металлоконструкции; в) для асбофанерных и черепичных — обрешетка из брусков; г) для этернитовых — обрешетка из брусков и теса; д) для стеклянных — металлические, железобетонные и деревянные горбыльки, уложенные на поперечины из соответствующих материалов; е) для деревянных — обрешетка из брусков, горбылей или отесанных жердей; ж) для соломенных и камышовых — обрешетка из жердей.

КРОВЬ ДРАКОНОВА — смола тропических растений, гл. обр. семейства пальмовых, темнокрасного цвета (в порошке имеет светлокрасный цвет); уд. в. 1,195—1,275; плавится при 70°, растворяется в спирте и эфире. Применяется для изготовления красных спиртовых *лаков*, олиф, фотографической бумаги, медицинских пластырей и др.

КРОКУС — порошкообразная, кристаллическая окись железа. Применяется как *абразив* при полировке металлов, стекла и пр.

КРОМКОСТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК — специализированный металлорежущий станок для обработки резцами кромок толстых стальных листов. К. с. применяются в пр-ве металлоконструкций, напр. в судо- и котлостроении для подготовки кромок листов под сварку и клепку; частично вытесняется *газовой резкой.*

КРОНГЛАС (крон)— *оптическое стекло*, обладающее сравнительно малым показателем преломления. Наиболее распространены: обыкновенный, боросиликатный и баритовый К. Их показатель преломления для желтой линии натрия колеблется от 1,5 (легкий обыкновенный К.) до 1,63 (тяжелый баритовый К.). См. также *Флинтглас.*



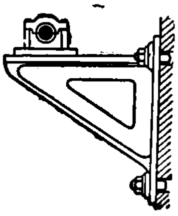
Кронциркуль.

КРОНЦИРКУЛЬ —1. Инструмент для измерения линейных размеров. Измерения производятся путем снятия размера с изделия и переноса его на линейку и наоборот. К. (фиг.) состоит из двух изогнутых измерительных ножек, скрепленных шарниром. Существуют К. со шкалой, позволяющей производить измерения непосредственно, без

применения масштабной линейки. Точность измерения К.— до 0,5 *мм.*

2. Малый *циркуль* для черчения окружностей менее 5—8 *мм.*

КРОНШТЕЙН — горизонтальная опора для детали или механизма, крепящаяся к вертикальной поверхности. При помощи К. укрепляются трансмиссионные подшипники, электромоторы, части металлических конструкций и т. п. К. делают обычно литыми чугунными (фиг.) или стальными сварными.



КРОНЫ — минеральные искусственные пигменты, применяемые в лакокрасочном пр-ве, малярной технике и т. д.

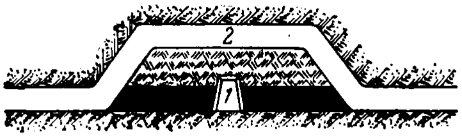
Свинцовый К. — смесь хромовокислого *свинца*, основного хромовокислого свинца и сернокислого свинца. В зависимости от соотношения компонентов и условий получения свинцовые К. бывают различных оттенков— от оранжевого до лимонно-желтого. Недостатками свинцовых К. являются ядовитость и недостаточная светопрочность.

Цинковый К.— смесь основного хромата цинка с хроматом щелочного металла: от $ZnCrO_4 3Zn(OH)_2$ до $3ZnCrO_4 Zn(OH)_2 + Me_2CrO_4 \cdot 2H_2O$ (Me=K, Na,NH_4). Цинковый К. имеет цвет от блекложелтого до светло-лимонного. Светостойкость выше, а укрывистость и интенсивность ниже, чем у свинцового К. Погодоустойчив и стоек к нагреванию до 150°.

Зеленый К. — смесь желтых К. (нерастворимых солей хромовой кислоты) с синими красками, гл. обр. с берлинской лазурью. К этой смеси обычно добавляется тяжелый шпат — *бланфикс.*

КРОСС — щит переключений в виде панели на стойке, служащий на центральных телефонных станциях местом соединения станционных приборов с абонентскими линиями. См. *Телефонный коммутатор.*

КРОССИНГ (воздушный мост) — устройство в виде трубы или подземной выработки, служащее для изоляции друг от друга двух перекрещивающихся воздушных потоков.



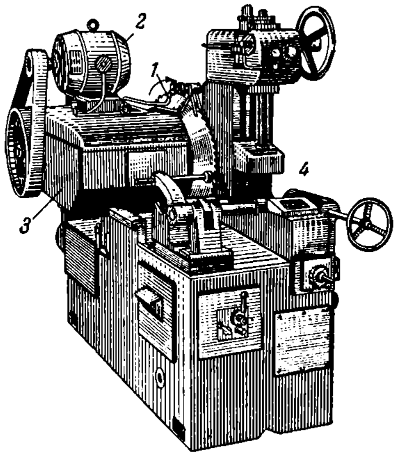
На фиг. изображена горная выработка *1*, поверх к-рой проходит К. *2.*

КРУГ — часть плоскости, заключенная внутри *окружности.* Площадь К. равна $s = \pi R^2$, где R — радиус окружности; $\pi = 3{,}14159...$ — отношение длины окружности к диаметру.

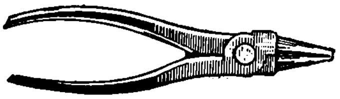
КРУГ ИНЕРЦИИ — круг, построенный особым образом по заданным величинам двух осевых моментов инерции и центробежному моменту инерции для какой-нибудь пары осей и позволяющий легко определять эти величины для любых др. пар осей, а также находить главные оси и главные моменты инерции.

КРУГЛАЯ ПИЛА (циркульная, или дисковая, пила)— станок для разрезания металлов и дерева круглыми пильными дисками.

В металлообработке пользуются дисками *1* (фиг.) с лезвиями из быстрорежущей стали, вращаемыми двигателем *2* через коробку скоростей *3.* Неподвижное изделие зажимается в тисках *4. Бабка* пилы перемещается по горизонтальным направляющим станины, осуществляя подачу диска. Обычно подача бабки и зажим изделия гидрофицированы.



КРУГЛОГУБЦЫ — щипцы с круглыми губками (фиг.) для изгибания проволоки и пр.



Круглогубцы.

КРУГОВАЯ ЕЗДА — См. *Способы езды локомотивов.*

КРУГОВОЙ ПРОЦЕСС (цикл) — изменение состояния системы, в результате к-рого система приходит в точно такое же состояние, в каком она была в начале процесса. Т.о., сумма всех изменений объема, т-ры, энергии и пр. данной системы в этом случае равна нулю.

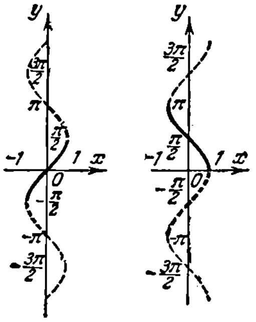
КРУГОВОРОТ ВОДЫ — замкнутый цикл движения воды в природе или в отдельном речном бассейне. Цикл движения воды из океана в виде испарившейся влаги, перенос ее воздушными течениями на материки и возвращение ее снова в океан в виде стока рек наз. К. в. в природе. Атмосферные осадки, испарение и сток являются основными элементами, определяющими К. в. Размеры внутреннего К. в. в бассейне зависят гл. обр. от характера растительности, площади зеркала водоемов, рельефа местности и состояния его поверхности, определяющих величину испарения и речного стока, что является основной причиной колебания климата в сторону иссушения или увлажнения в речном бассейне. Так, напр., на части Европейской территории СССР, ограниченной с запада Валдайским водоразделом, поступает с Балтийского побережья в среднем около 193 *мм* осадков в год; сток рек этого района определяется только в 168 *мм*, выпадает же осадков на этой территории в среднем около 480 *мм* в год. Таким образом, внутренний К. в. (в данном примере он больше в 2 раза к-ва влаги, поступающей из океана и речного стока) имеет решающее значение для увлажнения территории, а усиление внутреннего К. в. является лучшим средством борьбы с засухой. Осуществление плана преобразования природы нашей Родины, сооружение гигантских водохранилищ, строительство прудов и водоемов, введение травопольных севооборотов будут способствовать резкому увеличению размеров внутреннего К. в., что вызывает изменение местных климатических условий в сторону их улучшения и предотвращения засух. См. *Водные пути, Водохранилище.*

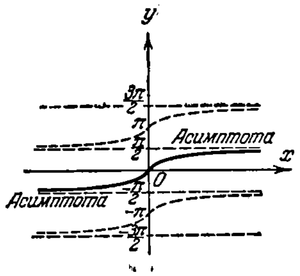
КРУГОВЫЕ ФУНКЦИИ — обратные тригонометрические функции. Определяются равенствами:

$y = \text{Arc}\sin x$ (арксинус), если $x = \sin y$,
$y = \text{Arc}\cos x$ (арккосинус), если $x = \cos y$,
$y = \text{Arc}\,\text{tg}\, x$ (арктангенс), если $x = \text{tg}\, y$,
$y = \text{Arc}\,\text{ctg}\, x$ (арккотангенс), если $x = \text{ctg}\, y$,
$y = \text{Arc}\sec x$ (арксеканс), если $x = \sec y$,
$y = \text{Arc}\,\text{cosec}\, x$ (арккосеканс), если $x = \text{cosec}\, y$,

причем y измеряется в радианах.

Таким образом, каждой *тригонометрической функции* соответствует ей обратная К.ф. Основному свойству тригонометрической функции — ее периодичности — соответствует многозначность К. ф. (см. на фиг. графики трех





основных К. ф. $\text{Arc}\sin x$, $\text{Arc}\cos x$, $\text{Arc}\,\text{tg}\, x$, где сплошной линией выделены т. н. главные значения).

КРУЖЕВО — прозрачная сетчатая узорная ткань, служащая для отделки белья и платья. По способу выработки К. разделяется на плетеное, шитое иглой, вязанное крючком, низанное (жемчужное). К. изготовляется в виде: непрерывных лент — полос, состоящих из прозрачной прошивки и зубчатого бордюра (края), и отдельных штучных изделий: покрывал, накидок, платков, настольных салфеток, воротничков и т. п. Наибольшее применение имеет плетеное К., получаемое путем наколки булавками рисунка на круглой подушке — валике и переплетением по наколотому рисунку нитей, намотанных на коклюшки (точеные палочки для наматывания нитей). Плетеные изделия типа К. наз. *тюлем*; они вырабатываются на машинах, на к-рых одна система нитей заправлена в виде основы, вторая система — бобинные нити — обвивает нити первой.

КРУПНОЗЕРНИСТАЯ СТАЛЬ — сталь с величиной первичных зерен *аустенита* в пределах 1—4 по стандартной таблице. См. *Величина зерна стали.*

КРУПНОПОРИСТЫЙ БЕТОН — новый советский материал для стен зданий. Состоит из гравия или щебня (без песка), небольшого количества цемента и воды. По об. весу в среднем одинаков с кирпичной кладкой (1700 $кг/м^3$). Предел прочности при сжатии 15—100 $кг/м^2$. Применяется в крупноблочных и монолитных стенах в тех районах, где мало кирпича и шлакоблоков, но где имеются местные гравий или щебень.

КРУПНОСОРТНЫЕ СТАНЫ — станы, предназначенные для прокатки крупных профилей — круглой и квадратной стали размером от 80 до 200 *мм*, двутавровых балок и швеллеров высотой от 120 до 240 *мм* и т. п. Современные К. с. имеют последовательное расположение рабочих клетей с групповым или индивидуальным приводом валков. Транспортировка прокатываемого металла происходит с помощью рольгангов и *шлепперов*, к-рые передают металл из черновых клетей в параллельно расположенные группы чистовых клетей.

На фиг. представлена схема крупносортного стана с номинальным диам. валков 500 *мм* (стан 500). Нагретые в методических печах *1* заготовки поступают по рольгангу в черновые клети *2*, после чего шлеппером металл направляется на вторую линию стана, на к-рой находятся предчистовые клети *3*, затем прокат попадает на третью линию стана, где установлена чистовая клеть. После охлаждения на *холодильниках* *4* металл подвергается правке на правильных машинах *5* и разрезке на мерные длины на ножницах *6*. Складывающие устройства *7* укладывают металл в штабели. Производительность этого стана 90—150 *т/час*, или до 750—800 тыс. *т/год*.

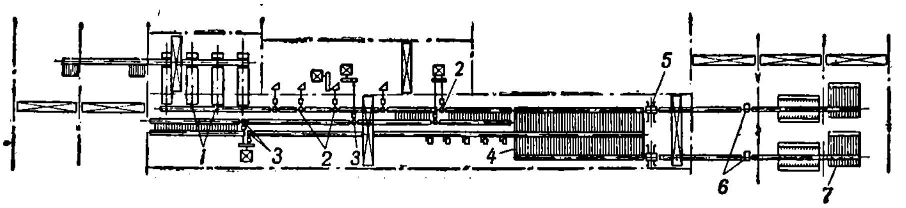


Схема расположения крупносортного стана 500.

КРУТИЛЬНЫЕ ВЕСЫ — прибор для измерения слабых сил путем наблюдения вызванного ими закручивания тонкой нити. Применяются, напр., при исследовании взаимодействия электрических зарядов.

КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ — *колебания*, возникающие в валах под действием периодически изменяющихся *крутящих моментов*, неуравновешенных *сил инерции* и т. п. и характеризующиеся возникновением деформации скручивания и появлением добавочных напряжений. Амплитудой К. к. является наибольший угол закручивания вала при его колебании. Период и частота К. к. зависят от размеров вала, масс, прикрепленных к валу, трения в подшипниках и т. п. Наибольшую опасность К. к. имеют для коленчатых валов быстроходных двигателей, в к-рых поломки часто являются следствием К. к. Борьба с К. к. ведется путем постановки демпферов или расчетом валов на К. к. См. также *Колебания.*

КРУТИЛЬНЫЙ КОПЕР — испытательная машина, в к-рой образец разрушается путем ударного закручивания. Служит для испытания образцов металлов на сопротивление удару при кручении.

КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ (вращающий момент) — момент внешней силы, под действием к-рого происходит вращение тела. Если известны действующая сила и ее плечо, то К. м. $M_{кр} = Pl$ *кгм*, где P — сила в *кг*, l — плечо в *м*.

Если известны мощность, передаваемая валом, и число оборотов его, К. м. находится по ф-ле

$$M_{кр} = 716{,}2\,\frac{N}{n},$$

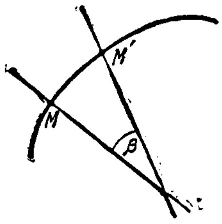
где N — мощность в *л. с.*, n — число об/мин, а $M_{кр}$ — К. м. в *кгм*.

КРУЧЕНИЕ — 1. Величина, характеризующая отклонение пространственной кривой от плоской. К. кривой в точке M (фиг. 1) есть предел $\sigma = \lim\limits_{\Delta s \to 0} \frac{\beta}{\Delta s}$, где

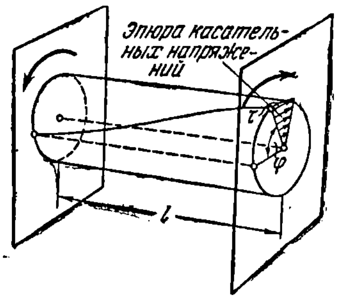
β — угол между бинормалями (см. *Нормаль*) к кривой в точках M и M' (точка M' лежит на кривой на расстоянии Δs от M). Если кривая задана ур-ниями $x=x(t)$, $y=y(t)$, $z=z(t)$, то К. можно вычислить по ф-ле

$$\sigma=\frac{\begin{vmatrix} x' & y' & z' \\ x'' & y'' & z'' \\ x''' & y''' & z''' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} y' & z' \\ y'' & z'' \end{vmatrix}^2+\begin{vmatrix} z' & x' \\ z'' & x'' \end{vmatrix}^2+\begin{vmatrix} x' & y' \\ x'' & y'' \end{vmatrix}^2}.$$

2. Деформация стержня, вызываемая парами сил, лежащими в плоскостях, перпендикулярных к продольной оси стержня, и стремящимися повернуть поперечные сечения стержня относительно друг друга (фиг. 2).



Фиг. 1.



Фиг. 2.

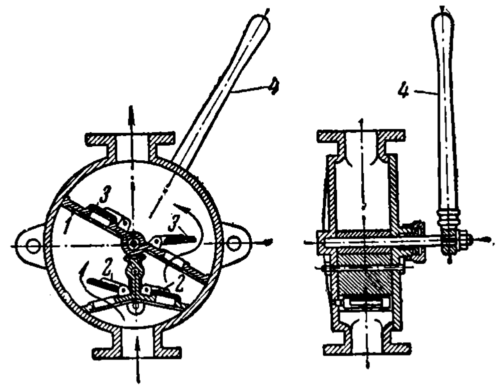
Абсолютная деформация К. измеряется углом закручивания φ, на к-рый поворачиваются относительно друг друга крайние поперечные сечения стержня. Относительная деформация К. измеряется углом закручивания на единицу длины стержня: $\Delta\varphi=\frac{\varphi}{l}$.

При К. наибольшие напряжения возникают в наружных волокнах стержня; по оси стержня напряжения равны нулю, следовательно, материал на оси и вблизи нее не участвует в работе сопротивления К. По этой причине часто делают валы пустотелыми (трубчатыми), т. к. это позволяет при сохранении прочности уменьшить вес вала и сэкономить материал.

3. Производственные процессы в текстильном пр-ве, имеющие целью получение из отдельных коротких волокон непрерывной нити или пряжи и придание им определенных механических свойств и внешнего вида. К. применяется также при изготовлении канатов, веревок, шпагата, шнуров и подобных изделий. К. производится на машинах непрерывного действия, к-рые могут быть двух основных групп: а) машины, в к-рых крученая нить наматывается на шпулю или катушку, сидящую на веретене, и б) машины этажные. В последних на веретено насаживается катушка с некрученой нитью, а крученая нить собирается на лежне — цилиндре, помещаемом выше веретена. Для крутки фасонных нитей применяются крутильные машины фасонной крутки или двойной крутки, а также центрифугальные крутильные машины.

КРЫЛЬЧАТКА (ветрянка) — воздушный регулятор для пружинных и электрических двигателей механизмов точной индустрии.

КРЫЛЬЧАТЫЙ НАСОС — ручной насос для перекачки капельных жидкостей. Схема К. н. приведена на фиг. Впускные клапаны 2 установлены в корпусе насоса неподвижно. Нагнетательные клапаны 3 помещаются на подвижном крыле 1, к-рое при помощи рукоятки 4



приводится в качательное движение и работает подобно поршню *поршневого насоса*.

КРЫТЫЙ ВАГОН — грузовой вагон, предназначенный для перевозки различных грузов и гл. обр. таких, к-рые требуют закрытого хранения (напр., зерна). На ж. д. СССР обращаются К. в: а) двухосные — грузоподъемностью 16,5—18 *т*, полезный объем 39 $м^3$, вес тары 8,2—8,6 *т*, длина по буферам 7,63—8,23 *м*; б) двухосные с металлическим каркасом — грузоподъемностью 20 *т*, полезный объем 44,7—45,4 $м^3$, вес тары 9,9—12,1 *т*, длина по буферам 7,8—8,7 *м*; в) четырехосные — грузоподъемностью 50 *т*, полезный объем 89—89,4 $м^3$, вес тары 21,9—24,2 *т*, длина по буферам 14,3—15,3 *м*. Четырехосные К. в. оборудованы *автосцепкой*. Выбор этого типа вагона обусловлен мощным развитием ж.-д. перевозок грузов, быстро растущей пром-стью и с. х. См. также *Вагоны*.

КРЫША — часть здания, предназначаемая для защиты его от дождя, снега и др. атмосферных влияний. К. состоит из несущей части (стропильных ферм, стропильных ног, прогонов и пр.) и ограждения в виде *кровли* и основания (обрешетки, настила и пр.), а в нек-рых случаях — из особых слоев, требующихся по местным условиям (термоизоляционного, пароизоляционного и др.). Различаются К.: а) односкатные, опирающиеся на две стены или др. опоры разной высоты; б) двускатные, или щипцовые, имеющие два обратных ската, причем разделяющее их ребро наз. коньком; в) мансардные — разновидность щипцовых К., у к-рых каждый из скатов имеет один или два параллельных коньку перелома, образующих дополнительные скаты; г) четырехскатные, шатровые или вальмовые, скаты к-рых разделяются коньком и четырьмя ребрами; две стропильные ноги, являющиеся наклонным продолжением конька в торцовых скатах таких К., наз. быками; д) полувальмовые, или полущипцовые, разновидности четырехскатных К., в к-рых торцовые скаты (полувальмы) не полностью срезают щипцовые стенки; е) многощипцовые, состоящие из крайних частей двух или более пересекающихся щипцовых К., образующих входящие двугранные углы, называемые разжелобками или ендовами; ж) пирамидальные, перекрывающие здания, имеющие в плане вид правильных многоугольников и состоящие из равных треугольников; з) шпицовые — пирамидальные К. с большим подъемом; и) конические, перекрывающие круглые в плане здания; к) купольные или куполы;

л) шедовые (пилообразные) с *фонарями*, служащие для перекрытия больших площадей; м) сводчатые (см. *Своды*); н) плоские. При сложном очертании плана здания К. могут сочетать в себе несколько из перечисленных типов. В зависимости от свойств материалов кровли и климатических условий района К. придаются различные уклоны, причем меньшие величины их соответствуют рулонным, а большие — асбоцементным, черепичным и шиферным кровлям.

КРЫШКОДЕЛАТЕЛЬНАЯ МАШИНА — машина для изготовления переплетных крышек, автоматически выполняющая следующие операции: нанесение клея на переплетную ткань, приклеивание к ней картонных сторонок и отстава (полоски плотной бумаги на корешке), загибание краев ткани на оборотную сторонку крышки и обжимку. Советские крышкоделательные машины КД рассчитаны на изготовление цельнотканевых крышек; на ней возможно пр-во составных переплетов с оклеиванием сторонок чистой бумагой.

КРЮК — см. *Грузозахватные устройства*.

КСАНТОГЕНАТЫ — соли ксантогеновых кислот, напр. C_2H_5—O—CS—SH. Получаются действием сероуглерода CS_2 на алкоголяты или при взаимодействии сероуглерода с растворами едкого кали или натра в спиртах. Применяются при *флотации* медных, свинцовых, цинковых, ртутных и др. руд в качестве реагентов собирателей (см. *Коллекторы*). К. целлюлозы — см. *Вискоза*.

КСЕНОН (Xe) — хим. элемент нулевой группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 131,3, порядковый номер 54. Инертный газ; т-ра плавления —112°, т-ра кипения —108°,6. Содержится в атмосферном воздухе. Применяется (в смеси с *криптоном*) для наполнения колб ламп накаливания.

КСЕРОФОРМ — висмутовая соль трибромфенола. Желтый порошок, антисептическое средство.

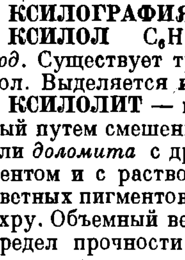
КСИЛИЛ БРОМИСТЫЙ (смесь продуктов бромирования технического ксилола) — отравляющее вещество раздражающего (слезоточивого) действия. Надежной защитой от К. б. является противогаз.

КСИЛОГРАФИЯ — см. *Гравюра*.

КСИЛОЛ $C_6H_4(CH_3)_2$ — *ароматический углеводород*. Существует три изомера: орто-, мета- и пара-ксилол. Выделяется из продуктов *коксования*.

КСИЛОЛИТ — камневидный материал, изготовляемый путем смешения порошка каустического *магнезита* или *доломита* с древесными опилками, с цветным пигментом и с раствором хлористого магния. В качестве цветных пигментов применяют мумию, железный сурик, охру. Объемный вес затвердевшего К. около 1200 *кг/м*^{3}, предел прочности при сжатии 200—400 *кг/см*^{2}. Для успешного твердения К. т-ра на месте работ должна быть не ниже +12°.

К. применяется для изготовления бесшовных мягких полов, а также прессованных плиток для полов и отделки стен, ступеней и т. д. Ксилолитовые полы служат хорошо в жилых и др. помещениях с небольшим движением; но имеют малую водостойкость и разрушаются от действия кислот. См. также *Древесина искусственная*.



КУБ — 1. Правильный многогранник (фиг.). Имеет шесть квадратных граней, 12 ребер, 8 вершин (в каждой вершине сходятся три ребра). К. иногда наз. гексаэдром.

2. Третья степень числа.

3. Аппарат для разгонки смесей различных жидкостей (см. *Дистилляция*). Дистилляционные К. применяются в различных отраслях пром-сти: химической, нефтяной, коксобензольной и др. Работают периодически или непрерывно (наиболее современные). Они бывают вертикальными и горизонтальными. Отвод паров дистиллата устраивается из верхней части К., называемой шлемом. Шлем К. при помощи трубы (часто конической формы), называемой хоботом, соединяется с холодильником. Часто К. непосредственно соединяется с колпачковой или насадочной колонной. Нагрев К. осуществляется топочными газами, паром и др. теплоносителями. К. имеют контрольно-измерительные приборы, манометр, термометр или пирометр, предохранительный клапан.

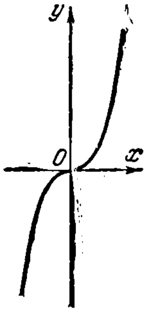
Кубовой батареей наз. ряд параллельно разложенных нефтеперегонных К. (10—20 единиц), заключенных в общую кирпичную кладку и соединенных друг с другом питательным нефтяным трубопроводом.

4. Способ крашения. См. *Красители, Кубовые красители*.

КУБАТУРА — математический термин, обозначающий вычисление объёма.

КУБИК ШТАМПА — см. *Штамп*.

КУБИЧЕСКАЯ ПАРАБОЛА — плоская кривая (фиг.). Является графиком функции $y = ax^3$.



Кубическая парабола.

КУБОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — органические соединения, общим свойством к-рых является способность при восстановлении переходить из нерастворимого в воде состояния в бесцветные или слабо окрашенные, т. н. лейкосоединения, растворяемые при помощи щелочей в воде и способные поглощаться волокнами. Крашение К. к., или кубовое крашение, основано на превращении путем окисления кислородом воздуха лейкосоединений в нерастворимый в воде краситель, образующийся непосредственно на тканях. К. к. дают всю гамму цветов и создают окраску исключительной стойкости к действию солнечных лучей, мыла, трения и т. д. К. к. идут на окраску текстильных изделий, в пр-во лаков, масляных живописных, акварельных красок и др. К. к. делятся на индигоидные и антрахиноновые.

КУБОВЫЕ ОСТАТКИ — остатки, получающиеся после отгонки в кубах *дегтей* (каменноугольного, сланцевого и торфяного), а также нефтяных продуктов и др. материалов. К. о. наз. соответственно *пек* каменноугольный, торфяной и т. д. Если отбор фракции не очень глубокий, то К. о. остаются жидкими при обычных т-рах и их часто называют *гудронами*.

КУБОМЕТР ПЛОТНЫЙ — единица измерения, применяемая для учета плотного объема строевой и поделочной древесины. К. п. равняется 1,56 *м*^{3} меры укладочной.

КУБРИК — 1. Устарелое наименование нижней из судовых *палуб*.

2. Жилое помещение для матросов на военных кораблях.

КУВАЛДА — молот весом от 2 до 10 *кг* для ручной ковки. См. *Кузнечный инструмент*.

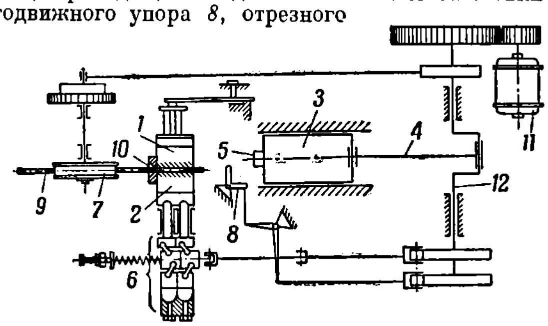
КУДЕЛЕПРИГОТОВИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — см. *Льнообрабатывающие машины*.

КУЗНЕЧНАЯ ПЕЧЬ — печь, применяемая для нагрева металла перед ковкой и горячей штамповкой. См. также *Нагревательная ковочно-штамповочная печь*.

КУЗНЕЧНАЯ ПЛИТА (форма) — см. *Кузнечный инструмент*.

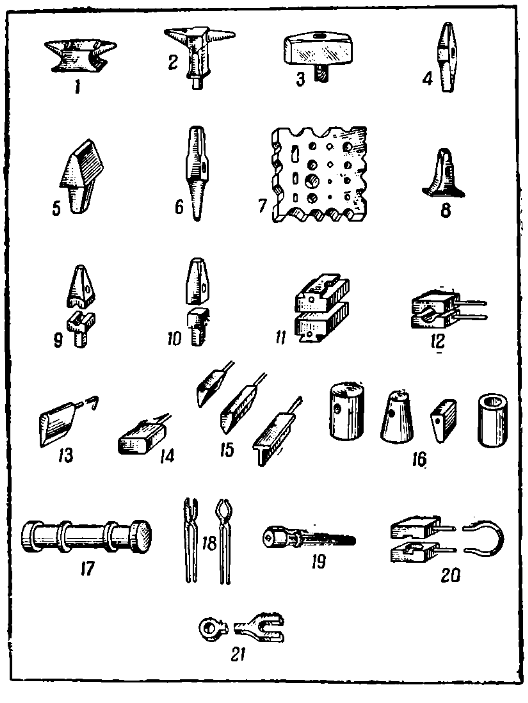
КУЗНЕЧНАЯ СВАРКА — см. *Горновая сварка*.

КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНЫЕ АВТОМАТЫ И ПОЛУАВТОМАТЫ — машины с замкнутым (автоматическим) или разомкнутым (полуавтоматическим) *рабочим циклом* для обработки металлов давлением — высадки, гибки, прошивки, обрезки и пр. в холодном или горячем виде. На фиг. изображена схема К.-ш. а. и п. для высадки в холодном виде заготовок из бунта. Подобный автомат состоит в основном из неподвижной *1* и зажимной *2* матриц, ползуна *3*, приводимого в движение кривошипным механизмом *4*, пуансона *5*, механизма *6*, приводящего в движение зажим заготовки *7*, отодвижного упора *8*, отрезного



ножа *9* подающего механизма *10*, спрямляющего устройства и т. д. Машина приводится в движение электродвигателем *11* через коренной вал *12*. К группе К.-ш. а. и п. относятся *гвоздильные, болтоковочные машины, гаечные прессы, цепевязальные машины, гибочные автоматы* и большое количество др. автоматических машин для производства ж.-д. костылей, заклепок и пр. деталей и изделий. Производительность К.-ш. а. и п. очень велика, доходит до 800 шт. в минуту.

КУЗНЕЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — основные и вспо-



могательные орудия, применяемые при операциях *свободной ковки* — ручной и машинной (фиг.). При ручной ковке опорой для изделия служат н а к о в а л ь н и *1* и ш п е р а к и *2* (для легких поковок). Деформация металла выполняется молотками — к у в а л д а м и *3* и р у ч н и к а м и. Отрезку металла производят з у б и л а м и *4* и п о д с е ч к а м и *5*, пробивку отверстий — п р о б о й н и к а м и, или б о р о д к а м и, *6*. При отделке поковок применяют тяжелые к у з н е ч н ы е п л и т ы с фасонными вырезами и отверстиями, т. н. ф о р м ы *7*, и различные г л а д и л к и *8*, о б ж и м к и *9*, п о д б о й к и *10* и т. п. К основным К. и. для машинной ковки относятся: б о й к и *11*, закрепляемые в *бабе* и шаботе молота или в столе и траверсе пресса и непосредственно деформирующие металл путем ударов (в молотах) или давления (в прессах); о б ж и м к и *12*, служащие для отделки или подкатки цилиндрических и призматических участков поковок; кузнечные т о п о р ы *13*, применяемые для рубки горячего металла; п е р е ж и м к и *14* и р а с к а т к и *15*, служащие при выполнении углублений, ускорения вытяжки и пр.; п р о ш и в н и *16*, предназначенные для прошивки и уширения отверстий; о п р а в к и *17* различного вида, используемые при ковке пустотелых изделий. Вспомогательным К. и., служащим для удержания и перемещения поковок, являются к л е щ и *18* разнообразных форм, а для тяжелых (до 100 *т*) изделий — п а т р о н ы *19*, кантователи и манипуляторы. П о д к л а д н ы е ш т а м п ы *20* применяются при отделке сложных или требующих значительной точности частей поковки. Закручивание частей поковок производят посредством в и л к и *21*.

КУЗНИЦА (кузнечный цех) — заводское помещение, оборудованное для выполнения кузнечно-штамповочных или кузнечно-прессовых работ. К. должна быть снабжена: а) основным производственным оборудованием — *нагревательными ковочно-штамповочными печами, молотами, прессами, ковочно-штамповочными машинами* и пр.; б) вспомогательными машинами — кантователями, различного вида манипуляторами, *посадочными машинами, пилами, ножницами, овалотокарными станками* для обдирки заготовок и т. п.; в) подъемно-транспортными установками, а именно: *грузоподъемными кранами* (мостовыми, поворотными, консольными, кран-балками и др.), *монорельсами* с тельферами, *тележками, вагонетками, конвейерами* разных типов, *роликовыми транспортерами, талями*, наклонными желобами и пр. Так как кузнечно-штамповочное пр-во характеризуется выделениями тепла, газов и дыма, К. в СССР для облегчения труда рабочих снабжают сильными установками для местной и общей вытяжной и приточной вентиляции, тепловыми завесами, воздушными душами и пр. Помещения К. имеют достаточную высоту и хорошо освещаются как естественным светом (окнами и *фонарями*), так и искусственными светильниками.

Механизация трудоемких операций в К., внедрение новой кузнечной технологии, напр. электронагрева под ковку и штамповку, быстроходных механических прессов и др., а также распространение передового опыта новаторов обеспечивают значительный рост производительности труда, улучшение использования металла, повышение всех др. показателей работы К.

КУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫЙ — часть автомобиля, служащая для размещения пассажиров и водителя, груза или специального оборудования. Грузовые автомобили чаще всего имеют кузов, состоящий из грузовой платформы и кабины водителя. Для удобства погрузки и разгрузки борты платформы делаются откидными. Для транспорта массовых грузов широко применяются автомобили с опрокидывающейся платформой (см. *Самосвал*),

что облегчает их разгрузку. Нек-рые грузовые автомобили имеют закрытый кузов — фургон.

Кузова легковых автомобилей выполняют как закрытыми, так и открытыми. Закрытые К. а. могут быть цельнометаллическими или с нежестким убирающимся верхом. Закрытые К. а. иногда имеют внутреннюю перегородку, отделяющую помещение водителя от помещения пассажиров. Открытые К. а. обычно имеют складной верх.

Кузова легковых автомобилей (как закрытые, так и открытые) могут быть двухдверными или четырехдверными. Кузова автобусов обычно закрытые, значительно реже — открытые. Многоместные автобусы в большинстве случаев имеют К. а. вагонного типа. Городские автобусы для увеличения вместимости иногда снабжаются двухэтажными кузовами. К. а. специальных автомобилей приспособлены для перевозки определенных видов грузов (напр., цистерны и др.) или для установки оборудования, предназначенного для каких-либо работ.

КУКОЛЕОТБОРНИК — см. *Зерноочистительные и зерносортировальные машины.*

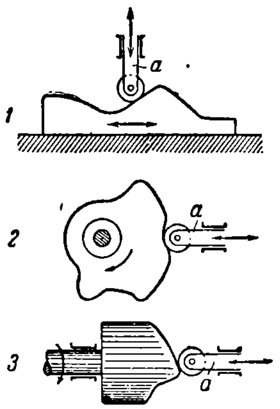
КУКУРУЗА — однолетнее растение из семейства злаковых. К. является наиболее урожайной зерновой культурой, ценность к-рой состоит в том, что она одновременно решает две задачи: пополнение запасов зерна и получение из стеблей силоса для корма животных. При раздельной уборке кукурузы в стадии молочно-восковой спелости початки силосуются отдельно. Система машин для комплексной механизации возделывания К. обеспечивает квадратно-гнездовой посев (см. *Квадратный и квадратно-гнездовой способы посева и посадки*), междурядную обработку в двух направлениях и уборку урожая кукурузоуборочным комбайном (см. *Кукурузоуборочные машины*). В соответствии с постановлением январского (1955) Пленума ЦК КПСС посевные площади под К. к 1960 должны составить не менее 28 млн. *га*. К. получит широкое распространение во всех районах нашей страны.

КУКУРУЗОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для уборки кукурузы. В процессе работы К. м. початки отрываются от стеблей и очищаются от пленок, а стебли, являющиеся ценным кормовым средством и техническим сырьем, скашиваются.

Применяются следующие К. м.: 1) с н о п о в я з а л к а, механизирующая косьбу стеблей, формирование снопов и вязку их шпагатом; 2) с о б и р а т е л ь п о ч а т к о в для обрывания початков с частичной очисткой их от пленок, сбора початков в бункер и косьбы стеблей; 3) к у к у р у з о у б о р о ч н ы й к о м б а й н, выполняющий полностью процессы собирателя початков, а также измельчение стеблей и транспортировку полученной массы в копнитель или прицепленную тележку. Рабочие органы всех перечисленных К. м. приводятся в действие от вала отбора мощности трактора. Производительность труда при уборке кукурузной сноповязалкой повышается в 8 раз, кукурузоуборочным комбайном — в 20—25 раз. Основным способом уборки кукурузы на зерно является уборка комбайном. Отечественной пром-стью выпускается кукурузоуборочный комбайн КУ-2, рассчитанный на уборку двух рядков кукурузы, а также приспособление ПКК к зерновому комбайну Сталинец-6.

Для раздельной уборки на силос стеблей и початков кукурузы в стадии молочно-восковой спелости разрабатывается конструкция комбайна.

КУЛАК (кулачок) — основная деталь *кулачкового механизма*, сообщающая благодаря своему поступательному, качательному или вращательному движению заданные перемещения ведомой детали — т о л к а т е л ю *а*, соприкасающемуся с фасонной рабочей поверхностью К. (фиг., *1*). Напр., движения клапанов двигателей внутреннего сгорания совершаются под действием К. распределительного вала (см. *Клапан*). Вращающийся или качающийся К., сообщающий толкателю движение в радиальном направлении, наз. д и с к о в ы м К. или к у л а ч к о в о й ш а й б о й *2*, а в аксиальном — ц и л и н д р и ч е с к и м т о р ц о в ы м К. *3*.

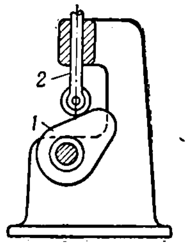


Типы кулачков; *1* — плоский, *2* — дисковый, *3* — цилиндрический торцовый.

КУЛАЧКОВЫЕ НОЖНИЦЫ — см. *Ножницы*.

КУЛАЧКОВЫЙ ВАЛ — см. *Распределительный вал*.

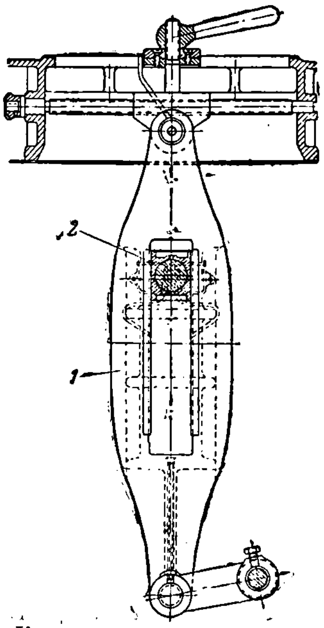
КУЛАЧКОВЫЙ МЕХАНИЗМ — механизм, в состав к-рого входит высшая кинематическая пара, т. е. такое подвижное соединение звеньев, в к-ром их соприкосновение происходит по линии или в точке.



Кулачковый механизм.

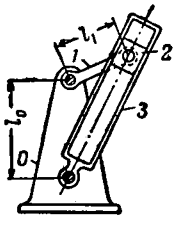
В механизме, показанном на фиг., звено *1*, совершающее вращательное движение, наз. кулачком, звено *2* — толкателем или штангой. В др. механизмах кулачок может совершать возвратное движение (прямолинейное или вращательное). Толкатель также может иметь возвратно-вращательное движение. К. м. имеют большое распространение в машинах-автоматах и приборах, т. к. вследствие значительного разнообразия кривых, по к-рым очерчивается профиль кулачка, практически с помощью К. м. можно воспроизвести почти любой закон движения рабочего звена.

КУЛИСА — основная часть *кулисных механизмов*. На фиг. изображена качающаяся К. поперечно-строгального станка. К. представляет собой подвижную деталь, снабженную прямолинейной или дугообразной прорезью *1*, в к-рой перемещается небольшой ползун — к у л и с н ы й к а м е н ь *2*. Иногда называют К. кулисные механизмы парораспределения, напр. паровозов и судовых машин.



Качающаяся кулиса поперечно-строгального станка.

КУЛИСНЫЙ МЕХАНИЗМ — механизм, в состав к-рого входит кулиса, т. е. вращающееся или прямолинейно-движущееся звено, соединенное с др. подвижным звеном при помощи поступательной пары. В четырехзвенном К. м., показанном на фиг., звено *1* —кривошип, звено *2* — ползун (кулисный камень), звено *3* —кулиса, звено *0*— стойка. При $C_1 < C_0$ кулиса *3* совершает качательное движение (качающаяся кулиса), при $C_1 > C_0$ кулиса *3* совершает полный оборот вокруг оси (вращающаяся кулиса). К. м. применяется в кулисных приводах станков для получения возвратного движения с ускоренным обратным ходом, в механизмах парораспределения *паровых машин*, что дает возможность менять направление вращения вала машины без остановки последней, в приборах и т. д.



КУЛОН — единица количества электричества в практической системе единиц. К. составляет 0,1 единицы количества электричества в системе единиц CGSM, или $3 \cdot 10^9$ единиц количества электричества в системе единиц CGSE.

Международный К., или ампер-секунда,— количество электричества, переносимое в течение 1 сек. током в 1 *а*, т. е. количество электричества, к-рое при прохождении через раствор серебряной соли выделяет из него 0,001118 *г* серебра.

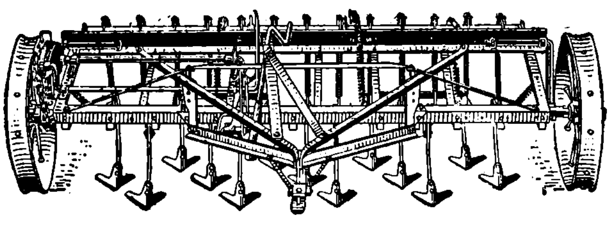
Международное сокращенное обозначение С, русским шрифтом *к*.

КУЛОНА ЗАКОН — закон, устанавливающий силу взаимодействия двух точечных электрических зарядов. Согласно К. з. эта сила прямо пропорциональна электрическим зарядам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между зарядами. К. з. применим к взаимодействию точечных зарядов, т. е. таких, размеры к-рых значительно меньше, чем расстояние между ними.

КУЛОНОМЕТР — см. *Вольтаметр*.

КУЛЬМИНАЦИЯ — прохождение небесного светила через *меридиан* места наблюдения. К. происходит два раза в сутки. К., при к-рой угловое расстояние светила от горизонта (высота) наибольшее, наз. верхней К., а та, к-рой соответствует наименьшая высота, — нижней К.

КУЛЬТИВАТОР — с.-х. почвообрабатывающее орудие, предназначенное для подрезания всходов сорняков и рыхления почвы при предпосевной обработке, для ухода за парами, а также для обработки междурядий культурных растений — картофеля, свеклы, хлопчатника, овощей и др. По виду тяги К. разделяются на конные и тракторные; по характеру использования трактора — на прицепные и навесные, по конструкции рабочих органов — на К. с рабочими органами в виде лап или окучивающих корпусов, дисковые (лущильники, дисковые бороны), штанговые и ротационные (мотыги), по назначению — К. для сплошной обработки, междурядной обработки и универсальные.



На фиг. показан тракторный паровой культиватор КП-3 с лапами на жестких стойках, предназначенный для сплошной предпосевной обработки и для ухода за парами.

КУМАРОНО-ИНДЕНОВЫЕ СМОЛЫ — искусственные смолы, получаемые полимеризацией кумарона и индена, содержащихся в легкой фракции каменноугольной смолы (сольвент-нафте) или сыром бензоле. Получаются большей частью из фракции сырого бензола; т-ра плавления от 45 до 200°. Растворимы в эфире, *сольвент-нафте*, скипидаре, *ацетоне* и т. д., нерастворимы в спирте. Применяются при пр-ве лаков, масляных эмалевых красок, изоляционных материалов, пластмасс и др.

КУНИАЛЬ — см. *Медные сплавы*.

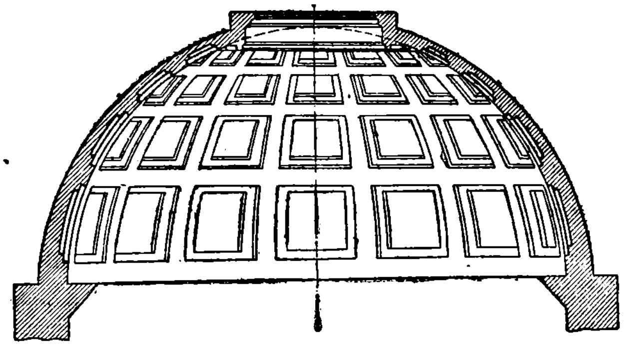
КУПЕЛИРОВАНИЕ — процесс извлечения серебра и др. благородных металлов из серебристого свинца. К. основано на том, что при действии кислорода воздуха на жидкий сплав свинца с серебром свинец окисляется и переходит в глет. Последний при т-ре в 884° плавится и в силу меньшего удельного веса плавает на поверхности ванны, откуда сливается по мере образования. Серебро при К. почти не окисляется. Различают два способа К.: периодический и непрерывный.

Печи для К. по периодическому способу наз. купеляционными или трейбофенами. Они делаются круглого сечения с неподвижным подом и съемным сводом. К. ведется до полного окисления свинца при постепенно понижающемся уровне ванны. Образующийся глет непрерывной струей стекает по канавке в передней стенке печи.

Непрерывный способ К. применяется для переработки свинца с высоким содержанием серебра. Печи, предназначенные для К. непрерывным способом, имеют овальную форму с подвижным подом и неподвижным сводом. Загрузка серебристого свинца в печь производится непрерывно до тех пор, пока в результате скачивания глета капель (купель) не окажется целиком заполненной металлическим серебром. Капель представляет овальной формы металлический кожух, футерованный изнутри огнеупорным материалом. Серебро, полученное К., рафинируется.

Применяется в качестве основного процесса в пробирном искусстве (анализе) для окислительной плавки на лабораторных капелях.

КУПОЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ— в форме полусферы или сферического сегмента перекрывают круглые или многогранные помещения, опираясь на их стены по всему контуру. Каменные К.п.—из клиновидных камней — возводятся распорными уравновешенными кольцами, почему



вверху м. б. оставлено световое или другое отверстие. К. п. могут быть также монолитные, тонкостенные (по сетке), каркасные (стальные, деревянные), обшивные. Изнутри К. п. могут быть обработаны *кессонами*, покрыты мозаикой, живописью и т. п. (фиг.).

КУПОРОСНОЕ МАСЛО — концентрированная *серная кислота*, получаемая сгущением технической серной кислоты или разбавлением *олеума*; уд. в. К. м. 1,82—1,83.

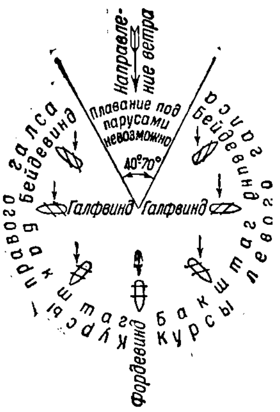
КУПОРОСЫ — техническое название нек-рых солей серной кислоты, содержащих кристаллизационную воду. К. получают путем растворения металлов или их окислов в серной кислоте. К. железный — мелантерит ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) — кристаллогидрат сульфата двухвалентного железа; светлозеленый, растворим в воде. В природе образуется при окислении пирита. К. никелевый ($NiSO_4 \cdot 7H_2O$) употребляют в гальванотехнике. К. медный ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) служит исходным материалом для получения др. медных соединений, а также для борьбы с вредителями с. х.; применяется в гальванотехнике и для др. целей. К. цинковый ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) — кристаллогидрат сульфата цинка. Бесцветен, растворим в воде. Водные растворы К. показывают кислую реакцию. При нагревании К. теряют воду, превращаясь в безводные гигроскопические соли, легко связывающие воду и служащие поэтому в качестве водоотнимающих веществ. Напр., медный К. после прокаливания применяется для обезвоживания спирта.

КУПФЕРМЕРИТОЛЬ — *фунгисид* и *инсектисид*. Содержит медь и мышьяк. Тонкий порошок голубовато-серого цвета. Применяется для опыливания плодовых деревьев и виноградников, когда требуется одновременная борьба с грибными заболеваниями и листогрызущими вредителями — насекомыми.

КУРВИМЕТР — прибор для измерения на чертежах, планах и т. п. длин кривых линий. Состоит из колесика диам. 3,18 *мм*, связанного со счетчиком оборотов, стрелка к-рого указывает длину пути качения колесика. За один оборот колесико пробегает 10 *мм*.

КУРОК — часть ударного механизма многих образцов стрелкового оружия, наносящая удар по бойку затвора или непосредственно по капсюлю патрона при выстреле.

КУРС КОРАБЛЯ — **1.** Угол, составляемый продольной осью судна с меридианом. К. к. выражается в *румбах* или в градусах, считая либо от N (севера) по часовой стрелке до 360° (круговой счет), либо от главных румбов (от N и S — 0° до O и W — 90°) по четвертям горизонта (четвертной счет). См. также *Роза ветров*. К. к. может быть компасным, магнитным и истинным. На компасе отсчитывается компасный курс. Исправив наблюденный К. к. *девиацией*, получают магнитный курс. Исправив последний склонением, выбранным по карте для данного места и времени, получают истинный курс.



2. Курс парусного судна относительно ветра (фиг.). Соответствующие направления наз.: а) бейдевинд, когда судно движется наискось против ветра; б) галфвинд, когда ветер дует сбоку судна; в) бакштаг — при ветре, дующем сзади и сбоку; г) фордевинд, когда ветер дует прямо сзади судна.

КУРСИВ — *шрифт* с наклоном основных штрихов букв вправо. Служит гл. обр. для набора выделений в тексте.

КУРСОГРАФ — электронавигационный прибор, автоматически непрерывно записывающий на ленте *курс корабля* и его изменение во времени. Работает К. от гирокомпаса, позволяет проверить совершенство работы рулевых и проложить более точно истинный путь корабля на карте.

КУСАЧКИ — острогубцы, щипцы с острыми губками для откусывания проволоки.

КУСТОРЕЗ — орудие для подрезания и выкорчевывания кустарника. Рабочими органами К. являются: горизонтальные ножи, поставленные впереди трактора под углом 60° друг к другу, и клин-колун, раскалывающий корневые узлы. Толкающая рама К. шарнирно соединена с трактором. Агрегат в составе К. и трактора обслуживается двумя рабочими. К. к мощным тракторам Сталинец-80 рассчитан на подрезание стволов кустарника диам. до 15 *см*.

КУТТЕР — небольшое одномачтовое *парусное судно*. См. *Тендер*.

КУЧЕРОВА РЕАКЦИЯ — метод получения *кетонов* и *ацетальдегида* действием воды на ацетиленовые углеводороды в присутствии солей окиси ртути:

$$1)\ CH \equiv C - R + H_2O \longrightarrow CH_3 \cdot CO \cdot R;$$

$$2)\ CH \equiv CH + H_2O \longrightarrow CH_3 \cdot CHO.$$

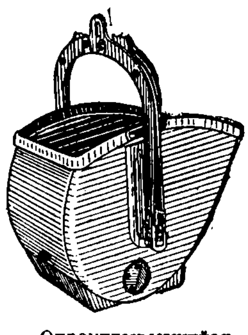
Получение ацетальдегида этим способом в настоящее время имеет большое техническое значение. К. р. была предложена Л. М. Кучеровым около 70 лет назад.

КЬЕЛЬДАЛЯ МЕТОД — способ количественного определения азота. Анализируемое вещество кипятят с концентрированной H_2SO_4. При этом азот переходит в сульфат аммония. Последний затем разлагается 40%-ным раствором $NaOH$, а выделяющийся NH_3 улавливается титрованным раствором H_2SO_4, избыток которой обратно оттитровывается щелочью.

КЭВ — единица энергии. См. *Электрон-вольт*.

КЭЧ — полуторамачтовое *парусное судно*; применяется в промысловых и крупных спортивных судах.

КЮБЕЛЬ — грузозахватное устройство для сыпучих грузов с механизированной выгрузкой. Состоит из подвешенного к крюку крана сосуда емкостью 0,25 — 3 $м^3$ (фиг.). Разгрузку К. производят опрокидыванием или раскрыванием откидных стенок или днища.



Опрокидывающийся кюбель.

КЮВЕТ — канава в выемке между откосом последней и полотном железных или автомобильных дорог для сбора и отвода поверхностных вод с полотна и откосов.

Обычно ширина К. по дну 0,4 *м*, глубина 0,6 *м*. Дно имеет уклон, соответствующий уклону пути, но не менее 0,002. В скальных грунтах К. делаются более широкими и меньшими по глубине.

КЮРИ — единица для измерения ионизирующих излучений. К. соответствует интенсивности излучения радона, находящегося в состоянии радиоактивного равновесия с 1 *г* элемента радия; К. обозначается Cu; 1 Cu = 1000 *м* Cu (милликюри); 1 Cu = 10^6 μCu (микрокюри); $1 \cdot 10^{-10}$ Cu = 1 E (эман).

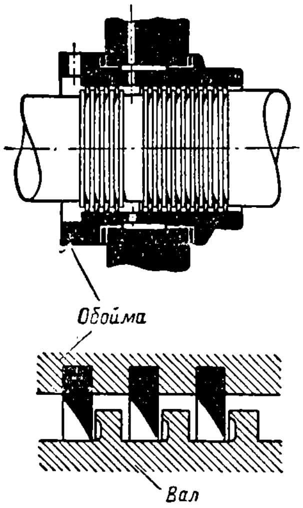
К. может служить мерой количества радиоактивного вещества, к-рое испускает в 1 сек. столько же альфа-частиц, сколько 1 *г* радия, т. е. $3{,}7 \cdot 10^{10}$ альфа-частиц в секунду. См. *Радиоактивность*.

КЮРИ ТОЧКА — т-ра, выше к-рой ферромагнитные тела теряют свои специфические магнитные свойства и становятся парамагнитными. Значения К. т. для железа 753°, никеля 376°, кобальта 1000°, магнетита ∼588°, карбида железа ∼210° С.

КЮРИЙ — см. *Трансурановые элементы*.

Л

ЛАБИРИНТ — устройство для *уплотнения*, работа к-рого основана на тормозящем действии, оказываемом на поток жидкости или газа рядом последовательных резких изменений сечения прохода. Л. состоит из ряда последовательно расположенных в сопряженных деталях выступов и канавок. Л. широко применяются в конструкциях паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров и т. п. Напр., Л. между валом и статором *паровой турбины* предотвращает утечки пара наружу и попадание воздуха в конденсатор турбины (фиг.). Преимуществом Л. является отсутствие трения в уплотнении; недостатками — чувствительность к смещениям уплотняемых деталей и сложность изготовления.



ЛАБИРИНТОВОЕ УПЛОТНЕНИЕ — см. *Лабиринт*.

ЛАБРАДОРИТЫ — глубинные изверженные породы, обладающие высокой стойкостью и прочностью (предел прочности при сжатии в среднем 2500—2800 *кг/см²*). Л. имеют цвета от светлосерого до темносерого с синими вкраплениями, хорошо полируются. Применяются для облицовки монументальных зданий и сооружений. См. также *Габбро*.

ЛАВА — длинный очистной *забой*, располагаемый обычно при горизонтальном и наклонном залегании по падению пласта. Длина лавы может совпадать с высотой этажа, образуя систему разработки л а в а - э т а ж. Система лава-этаж имеет ряд достоинств: максимальную простоту в сравнении с др. системами разработки, большую производительность, минимальное к-во потребных подготовительных выработок, благоприятные условия для высокопроизводительной работы горных комбайнов и врубовых машин (прямой, длинный забой).

Применение Л., особенно при большой их длине, затрудняет геологические нарушения и резко изменяет угол падения в пределах длины лавы. Длина Л. обычно 100—150 *м*; в практике Донецкого и др. бассейнов известны случаи разработки каменноугольных пластов с длиной Л. до 350 *м*.

В горнорудной пром-сти в последние годы Л. применяются как один из вариантов с и с т е м ы с л о е в о г о о б р у ш е н и я (см. *Системы разработки месторождений*), а также при разработке горизонтальных месторождений системой длинных столбов. Для каждой Л. должны быть установлены: метод управления кровлей, фиксируемый в паспорте крепления, и организация работ, находящая отражение в планограмме и графике цикличности.

ЛАВИРОВКА — способ движения парусного судна против ветра по зигзагообразному пути, т. к. наивыгоднейший курс в этом случае равен от 30 до 60° к направлению ветра.

ЛАГ — мореходный инструмент для определения скорости судна или расстояния, пройденного им относительно воды за какой-либо промежуток времени. Л. бывают ручные, вертушечные и гидравлические. Р у ч н ы е Л. применяются только на малых парусных судах. В е р т у ш е ч н ы е Л. состоят из счетного механизма, приводимого в действие вращением небольшого винта-вертушки, буксируемой на тросе — л а г л и н е — за кормой судна или расположенной в трубке под днищем. Оба эти вида Л. определяют путь, пройденный судном. В новейших вертушечных Л., сблокированных с часовым механизмом на счетчике, две стрелки указывают путь судна в милях и скорость в узлах. Г и д р а в л и ч е с к и е Л. используют *напорную трубку* и отмечают скорость движения судна относительно воды. Для определения истинной скорости или пути судна относительно земной поверхности показания Л. должны быть исправлены на общий снос от морских течений и ветра.

ЛАГА — см. *Пол*.

ЛАЗУРИТ (ляпис-лазурь)— минерал. Алюмосиликат сложного состава. Химическая формула точно не установлена. Цвет — густой лазорево-синий, фиолетовый; блеск стеклянный; твердость 5,5; уд. в. 2,38—2,42. Прекрасный поделочный камень, известный еще в древности. Сохранилось много старинных изделий из Л. в виде чаш, колец, амулетов и др. Колонны Исаакиевского собора в Ленинграде облицованы Л. В Эрмитаже находятся сделанные из Л. вазы и столы. Л. использовался также в качестве сырья для изготовления краски — у л ь т р а м а р и н а.

ЛАЗУРЬ — минеральная краска синего цвета. Представляет собой сложный комплексный *цианид* железа. Не ядовита. Не стойка к щелочам. Применяется в лакокрасочном пр-ве, полиграфии и текстильной пром-сти. См. *Милори*.

ЛАЙКА — кожа алюминиевого дубления, вырабатываемая из овчины, козлины, шкур собаки и диких коз и применяемая в качестве материала для изготовления перчаток, деталей галантерейных изделий (Л. лицевая), деталей протезов, технических целей (Л. ворсовая). Для пр-ва Л. характерен способ дубления, называемый л а й к о в ы м, при к-ром дубление производится алю-

миниевыми солями совместно с жированием — яичным желтком в присутствии поваренной соли и пшеничной муки. Эта смесь наз. лайковым обжором.

Л. обладает большой тягучестью и пластичностью. Однако она неустойчива к действию холодной воды, под влиянием которой набухает и раздубливается. При наличии лицевых дефектов Л. отделывается с бахтармы.

ЛАЙНЕР — быстроходное пассажирское судно, совершающее срочные рейсы между портами определенной линии. К этому классу относятся наиболее крупные и хорошо оборудованные из современных судов.

ЛАКИ — составы для покрытий и окраски. По назначению делятся на покрывные и красительные.

Покрывные Л.— смеси органических веществ, оставляющие по высыхании, после нанесения на поверхность, более или менее стойкую блестящую пленку. Служат для предохранения изделий от атмосферных влияний и для придания им поверхностного блеска или электроизолирующих свойств.

По пленкообразующему веществу Л. делятся на: 1) Л. с твердыми пленкообразователями — целлюлозные, смоляные и нек-рые асфальтовые; 2) Л. с твердыми и жидкими пленкообразователями — масляные Л.; 3) Л. с жидкими естественными пленкообразователями — олифы и 4) Л. с жидкими искусственными пленкообразователями — синтетические масла, искусственные олифы.

Наиболее употребительные покрывные Л.: 1) Л. масляные, копаловые, изготовленные из натуральных *копалов*, дают устойчивую, красивую твердую пленку с высоким блеском; 2) Л. масляные глифталевые, из синтетической глифталевой смолы; 3) Л. бакелитовые— раствор резольной или новолачной смолы в спирте, ацетоне и др.; водо-, кислото- и температуроустойчивы; применяются как антикоррозийные и электроизоляционные покрытия, для пропитки древесины, тканей, для получения слоистых пластиков, текстолита, гетинакса; 4) Л. каменноугольные — раствор каменноугольного пека в летучих растворителях; 5) Л. спиртовые — растворы смол в этиловом спирте. Наносят покрывные Л. кистями, пульверизатором или окунанием.

Красильные Л. — нерастворимые краски, получающиеся осаждением некоторых органических красителей при помощи солей или гидратов окисей алюминия, железа и т. д. Применяются в полиграфии, для окрашивания тканей, а также в пр-ве нек-рых акварельных и масляных красок.

ЛАКИРОВКА — нанесение на поверхность изделия слоя *лака* для придания изделию красивого вида и предохранения его от влияния атмосферы, влаги и др.

ЛАККОЛИТ — см. *Залегание горных пород*.

ЛАКМУС — индикатор на свободную кислоту (красное окрашивание) или щелочь (синее окрашивание). При содержании 1 *мл* 2%-ного раствора Л. в 100 *мл* воды переход к синему происходит при $[H^+]=10^{-6}$, к красному — при $[H^+]=10^{-7}$. Получается из нек-рых лишайников, напр. видов Nocella, довольно сложным извлечением растворами аммиака и углекислых щелочей.

ЛАКОВАЯ КОЖА — кожа, на лицевую поверхность к-рой нанесен слой лака. Последний представляет собой полимеризованное льняное масло, растворенное в бензине или скипидаре, к к-рому добавлены разного цвета пигменты. Лаки м. б. скомбинированы при своем изготовлении с каучуком, нитроцеллюлозой и глифталевыми смолами (последнее чаще всего). Для Л. к. применяют опоек, козлину, выметку, свиную кожу.

ЛАКРИМАТОРЫ — отравляющие вещества, раздражающие слизистую оболочку глаз и вызывающие слезотечение. Токсическое действие Л. незначительно. К сильнейшим Л. относятся *бромбензилцианид* и *хлорацетофенон*.

ЛАКТОНЫ — см. *Оксикислоты*.

ЛАМБЕРТ — единица яркости. Л. есть яркость абсолютно белой идеально рассеивающей поверхности, на к-рой создана освещенность в 1 *фот*. 1 ламберт = =0,3183 *сб*. См. *Стильб*.

ЛАМБЕРТА ЗАКОН — закон, устанавливающий изменение силы света, испускаемого *абсолютно черным телом*, в зависимости от направления: $I_\alpha = I_N \cos\alpha$, где I_α — сила света в направлении, образующем угол α с нормалью к поверхности, а I_N — сила света по направлению нормали. Приближенно Л. з. справедлив и для нек-рых источников света, не являющихся абсолютно черными телами, напр. для Солнца, матовых стекол и т. д.

ЛАМИНАРНОЕ ДВИЖЕНИЕ — движение жидкости (капельной и газа), при к-ром частицы жидкости движутся без перемешивания. В этом движении отсутствует *пульсация скорости*. В прямой цилиндрической трубе такое движение можно рассматривать как движение отдельных бесконечно тонких цилиндрических слоев; траектория каждой частицы есть прямая линия.

В инженерных расчетах принято считать движение в прямой трубе ламинарным, если *Рейнольдса число* $Re=\frac{vD}{\nu}<2320$, где v — средняя скорость потока, *м/сек*; D — диаметр трубопровода, *м*; ν — кинематический коэф. *вязкости*, *м²/сек*.

ЛАМПА ВАРИМЮ — *электронная лампа* (чаще типа пентод) с удлиненной характеристикой в сторону отрицательных напряжений на управляющей сетке, получаемой за счет изменения шага намотки сетки по ее длине. Применяется в схемах для ручного или автоматического регулирования степени усиления приемника.

ЛАМПА «ВСПЫШКА» — лампа, внутри стеклянной колбы к-рой помещена металлическая фольга, сгорающая при включении тока. Применяется для фотографической съемки при недостаточном естественном освещении. В настоящее время широкое распространение получила для этих целей лампа «вспышка» в форме импульсной лампы, включаемой с помощью особого электрического устройства в момент фотосъемки при открытом затворе фотоаппарата. В качестве источника электрического тока для подобных ламп применяется небольшой аккумулятор.

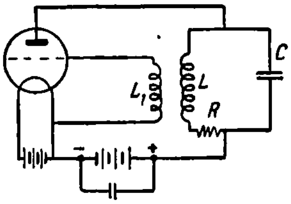
ЛАМПА ДНЕВНОГО СВЕТА (люминесцентная) — лампа, действие к-рой основано на принципе *люминесценции*. Л. д. с. представляет собой разрядную трубку со смесью аргона и паров ртути при низком давлении. При прохождении электрического тока пары ртути испускают невидимые ультрафиолетовые лучи. На внутренней поверхности Л. д. с. нанесен порошок — люминофор, люминесцирующий под действием ультрафиолетового излучения и дающий свет, близкий к дневному. Светоотдача Л. д. с. достигает 67 *лм/вт*, т. е. в несколько раз больше, чем у ламп накаливания; к. п. д. около 6%.

ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ — источник света, действующий на принципе теплового излучения, т. е. дающий свет при накале проводника током. В качестве материала для тела накала раньше применялся уголь, металлы осмий и тантал, в настоящее время нить накала делается из вольфрама, являющегося самым тугоплавким элементом. Нить в современных лампах накаливания завивается в спираль (ранее делалась прямоли-

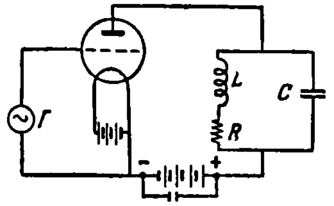
нейная нить) для уменьшения поверхности, с к-рой может происходить испарение вольфрама при горении лампы. В последних типах Л. н. нить дважды спирализируется (т. н. биспиральные лампы). В лампах малых мощностей воздух из колбы удаляется (вакуумные лампы). Прочие Л. н. имеют газовое наполнение колбы — аргоном или азотом как инертными газами, не вступающими в химическое взаимодействие с раскаленным вольфрамом. В новейших типах Л. н. для наполнения стали применять криптон и ксенон. Нормальные осветительные лампы стандартизованы в СССР и в большинстве стран. Кроме того, изготовляются специальные сорта ламп: автомобильные, кинопроекционные, трамвайные, авиационные, сигнальные, коммутаторные и др. См. также *Лампа дневного света.*

Первая Л. н. была изобретена русским инженером Лодыгиным А. Н. в 1873.

ЛАМПОВЫЙ ГЕНЕРАТОР — устройство, предназначенное для преобразования энергии источников постоянного тока или переменного тока низкой частоты в переменный ток высокой частоты, включающее *электронную лампу* с источниками питания, *колебательный контур* и элементы связи между ними. Различают Л. г. с самовозбуждением и независимым (посторонним) возбуждением. В Л. г. с самовозбуждением (фиг. 1) при включении источников питания в контуре L, C, R возникают собственные колебания с периодом $T \approx 2\pi\sqrt{LC}$, к-рые подаются через катушку обратной связи L_1 на сетку лампы, вследствие



Фиг. 1.



Фиг. 2.

чего амплитуда колебаний в контуре возрастает постепенно до величины, определяемой характеристикой лампы и режимом ее питания.

Для получения стабильных по частоте колебаний Л. г. с самовозбуждением обычно берется очень малой мощности.

В Л. г. с независимым возбуждением (фиг. 2) колебания на сетку лампы подаются от постороннего возбудителя $Г$, напр. от Л. г. с самовозбуждением. Для получения большой мощности в колебательном контуре L, C, R последний настраивается в резонанс с частотой возбудителя. Применяется для усиления мощности Л. г. с самовозбуждением в радиопередатчиках и усиления сигналов в приемно-усилительных устройствах. В Л. г. применяются *триоды, тетроды, пентоды* и реже другие (многосеточные) лампы.

ЛАМПЫ ФАЗНЫЕ — обыкновенные электрические лампы накаливания, примененные в специальной схеме в качестве указателей синхронизма при включении на параллельную работу генераторов переменного тока (см. *Электрические генераторы*). О достижении синхронизма судят в зависимости от схемы включения по потуханию или загоранию Л. ф.

ЛАНОЛИН — жировое вещество желтоватого цвета, мазеобразной консистенции; уд. в. 0,94. Получается из жиропота овец путем выделения из промывных вод при мойке овечьей мериносовой шерсти. Применяется для изготовления медицинских мазей, мыла, смазочных материалов, в кожевенном пр-ве и т. п.

ЛАНТАН (La) — редкоземельный элемент, ат. в. 138,9, порядковый номер 57, дает трехвалентные соединения. Ион Л. бесцветен. Л. входит в цериевую группу редких земель, встречается в минералах церите, *монаците*. Л.— белый металл; уд. в. 6,15; т-ра плавления 826°. Соединения Л.— окись Л. La_2O_3, нитрид Л. LaN, нитрат $La(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$. Оксалат Л. $La_2(C_2O_4)_3$ плохо растворим в воде. Гидрат окиси Л. $La(OH)_3$ жадно поглощает CO_2 из воздуха. По хим. свойствам Л. напоминает кальций.

ЛАРИНГОФОН — устройство для преобразования звуковых колебаний, производимых человеческим голосом, в электрические. От *микрофона* отличается тем, что мембрана Л. колеблется не от звуковых волн, вызываемых речью, а от вибраций гортани, к к-рой Л. непосредственно прикладывается. Л. применяется в тех случаях, когда нужно устранить мешающее действие окружающего шума, к-рый Л. не воспринимается, напр. на самолетах, в танках и пр.

ЛАТЕКС — млечный сок *каучуконосов*. Л. является эмульсией отрицательно заряженных капелек каучука размером 0,5—6 *мк*; уд. в. Л. около 0,98, содержание каучука 30—40%. Представляет собой жидкость белого цвета. Состав Л. колеблется в зависимости от времени года, способа подсочки, вида растения, возраста. В Л., помимо каучука, находятся белки, смолы, углеводы, ферменты и минеральные соли.

Л. применяется для пропитки тканей, получения искусственной кожи, при пр-ве изделий макательным методом, для электроосаждения на металлические предметы с целью их обкладки каучуком, получения губчатой резины. Сгущенный выпариванием до 70% концентрации Л. наз. ревертексконцентрированным, вулканизованный Л. наз. ревультексом.

Эмульсия синтетического каучука также наз. латексом.

ЛАТУНИРОВАНИЕ — гальваническое покрытие металлоизделий сплавом меди с цинком (латунью). Л. редко применяется самостоятельно, обычно в качестве подслоя для др. покрытий.

ЛАТУНЬ — см. *Медные сплавы.*

ЛАТЫ — см. *Решетник.*

ЛАУРИНОВАЯ КИСЛОТА [$CH_3(CH_2)_{10}COOH$] — насыщенная жирная кислота, содержащаяся в виде глицеридов гл. обр. в невысыхающих растительных маслах.

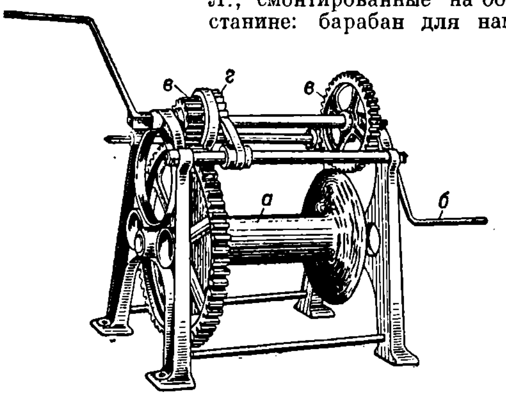
ЛАФЕТ — 1. См. *Артиллерийское орудие.*

2. См. *Пиломатериалы.*

ЛАЦПОРТ — квадратная дверь в борту судна выше последней водонепроницаемой палубы для облегчения посадки пассажиров и погрузки автомобилей, багажа и др. грузов.

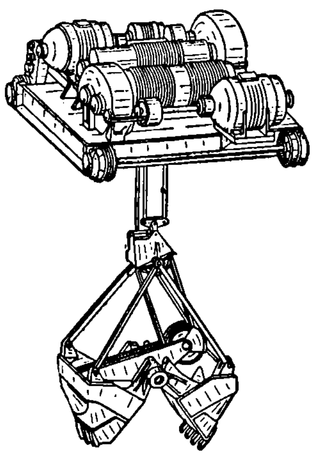
ЛЕБЕДКА — грузоподъемная машина, в к-рой грузовой орган — канат или цепь — навивается на барабан либо огибает ведущую звездочку или канатоведущий блок. В зависимости от рода привода различают Л. с ручным и машинным (электрическим, паровым, пневматическим или от двигателей внутреннего сгорания) приводом. По способу установки Л. подразделяются на стационарные и передвижные. По областям применения различают Л., используемые для монтажно-строительных работ, погрузо-разгрузочных операций, перемещения грузов по горизонтальным и наклонным путям и т. д.

Простейшая монтажная Л. с ручным приводом изображена на фиг. 1. Основные элементы механизма этой Л., смонтированные на общей станине: барабан для намот-



Фиг. 1.

ки каната или цепи *а*; детали, воспринимающие движущее усилие, — рукоятка *б*, зубчатая передача *в*; устройства, удерживающие груз в поднятом положении (храповик *г* с собачкой) и обеспечивающие плавность спуска (тормозы). Ручные Л. должны снабжаться автоматическими тормозами и рукоятками безопасности.



Фиг. 2.

Л. входят в состав грузоподъемных машин, использующих канаты и цепи в качестве тяговых органов, например грузоподъемных кранов, подъемников, талей и т. д. На фиг. 2 изображена тележка мостового грейферного крана с подвешенным к тележке *грейфером*. Основной частью тележки является Л., состоящая из электродвигателя, двух канатных барабанов, зубчатых передач, тормозов и др. узлов. См. также *Лебедки рудничные*.

ЛЕБЕДКИ РУДНИЧНЫЕ — машины, предназначенные для грузовой и грузо-людской канатной откатки на *рудниках*, а также для вспомогательных горных работ.

Различают Л. р. барабанные (с одним и двумя барабанами диам. до 2000 *мм*) и Л. р. со шкивом трения. По области применения и конструкции разделяются на переносные, или передвижные, и стационарные. Лебедки со шкивами трения изготовляются в основном стационарными и применяются гл. обр. при бесконечной откатке. Лебедки с барабанами диам. более 2000 *мм* и с регулируемыми тормозами наз. подъемными машинами.

ЛЕГИРОВАННАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая один или несколько специальных элементов (хром, никель, титан, ванадий, вольфрам, молибден и др.) в различных комбинациях и в количестве, заметно изменяющем ее свойства, или содержащая повышенное против обычного количество марганца или кремния.

Влияние легирующих элементов — марганца, хрома, титана и др.— на сталь впервые, еще в начале XIX в., исследовал П. П. Аносов (1797—1851). Однако массовое внедрение в пр-во Л. с. произошло в нашей стране только в годы пятилеток, в эпоху социалистической индустриализации. Оно стало возможным благодаря развитию советской металлургии в связи с созданием автомобильной, тракторной, авиационной и др. отраслей машиностроения.

Важнейшей целью легирования является повышение прочности стали, что достигается путем ее термической обработки. Легированием можно значительно повысить и вязкую (при срезе) и хрупкую (при отрыве) прочность стали, улучшить соотношение между прочностью и вязкостью и значительно снизить т-ру перехода стали в хрупкое состояние. Легирование повышает твердость стали, препятствует ее снижению при нагреве и увеличивает красностойкость, обусловливает рост износоустойчивости и сопротивления коррозии, а также придает стали особые хим. и физ. свойства. Л. с. характеризуются глубокой прокаливаемостью и хорошо закаливаются в масле. Благодаря этому снижаются внутренние напряжения в стали и уменьшается связанная с ними опасность появления закалочных трещин и коробления. Л. с. может быть разделена на машиностроительную, строительную, инструментальную и сталь с особыми физ. и хим. свойствами.

Легированная машиностроительная сталь бывает: марганцовистая, содержащая от 0,7 до 1,8% Mn, широко применяемая для изготовления деталей с высокой прочностью, вязкостью и сопротивляемостью износу; кремнистая — с содержанием 1,5—2% Si, применяемая для изготовления рессор и пружин, отличающаяся после термической обработки высокой твердостью и высоким пределом упругости; хромистая — с содержанием 0,7—1,1% Cr, отличающаяся высокой прочностью, твердостью и сопротивлением износу, а также отсутствием склонности к обезуглероживанию; хромоникелевая, обладающая очень глубокой прокаливаемостью, высоким пределом выносливости и высокой ударной вязкостью; хромомолибденовая — применяемая только для ответственных деталей; хромомарганцовистая, являющаяся заменителем хромоникелевой стали и др. Крупным достижением отечественного металловедения за последние десятилетия явилась выплавка мелкозернистой стали с глубокой прокаливаемостью, что достигается введением в сталь малых добавок ферросплавов, содержащих такие интенсификаторы, как бор, титан, цирконий и ванадий, в различных комбинациях с алюминием, марганцем и кремнием. Добавка бора в чрезвычайно малых к-вах, всего лишь около 0,002%, увеличивает глубину прокаливаемости нек-рых марок стали в 5 раз, улучшая мех. свойства стали после термической обработки.

Легированная строительная сталь в последние годы получила применение в мостостроении, для изготовления ж.-д. вагонов и других ж.-д. конструкций.

Для инструментальной стали наиболее важными легирующими элементами являются хром, вольфрам и ванадий. Хром обеспечивает глубокую прокаливаемость, высокое сопротивление износу и твердость. Вольфрам придает хорошую износостойкость и красностойкость. Ванадий создает особенно стойкие карбиды и обеспечивает мелкозернистость стали. Из легированной инструментальной стали изготовляются

измерительные калибры, сверла, развертки, а также штампы для горячей и холодной штамповки и др. изделия. Сталь, сохраняющая свою твердость, износоустойчивость и режущие свойства при высоких скоростях резания, когда кромка резца нагревается почти до 600°, наз. *быстрорежущей сталью*. В состав последней входит 17,5—19,0% W и 1,0—1,4% V или 8,5—10,0% W и 2,0—6% V при 3,8—4,6% Cr в обеих марках данной стали.

К Л. с. с особыми физико-химическими свойствами относятся *нержавеющая сталь*, стойкая против атмосферной коррозии, и кислотостойкая, сопротивляющаяся коррозии в агрессивных средах, *жаропрочная сталь* и окалиностойкая сталь, сталь с особыми тепловыми свойствами, магнитная сталь и сплавы, сталь и сплавы с высоким электросопротивлением, износостойкая сталь с высоким содержанием марганца и др. стали.

ЛЕГИРОВАННОЕ ЛИТЬЕ — чугунные и стальные отливки, качество к-рых улучшено введением специальных элементов (никель, хром, ванадий, молибден, медь и т. д.), повышающих физико-механические и химические свойства литья. В результате легирования металла отливок возможно облегчить вес конструкции, удлинить срок ее службы, улучшить антикоррозийные свойства, увеличить жаропрочность, а также придать отливкам ряд др. специальных свойств.

ЛЕГИРОВАННЫЙ ЧУГУН — чугун, содержащий легирующие компоненты в к-ве более 10% (кроме углерода).

ЛЕГИРУЮЩИЙ КОМПОНЕНТ — компонент, намеренно вводимый в состав сплава с целью получения определенных физико-механических свойств, напр. никель в железо-углеродистых сплавах.

ЛЕГКИЕ МЕТАЛЛЫ — металлы с уд. в. менее 5. К Л. м. относится литий, уд. в. 0,53, калий — 0,86, натрий — 0,97, рубидий — 1,56, церий — 1,91, кальций — 1,55, магний — 1,74, бериллий — 1,82, алюминий — 2,70 и титан — 4,50. Щелочные и щелочноземельные Л. м. используются гл. обр. в соответствии с их особыми хим. свойствами. Литий применяется для раскисления металлов и сплавов, в пиротехнике, фотографии и медицине. Калий в чистом виде имеет лабораторное применение. Натрий используется в синтезе органических веществ, пр-ве цианистых соединений, перекисей, для легирования свинцовых сплавов, а также в виде амальгамы. Металлический рубидий не имеет промышленного использования. Кальций применяется как легирующая добавка к антифрикционным свинцовым сплавам и нихрому, а также как реагент для очистки инертных газов и обезвоживания масел и спиртов и для модификации (измельчения зерна) алюминия. Кальций, магний и алюминий используются в металлургии для получения трудновосстановимых металлов. Все Л. м. являются очень хорошими раскислителями расплавленных металлов; для этой цели широко используют магний, алюминий, титан. Особое место среди Л. м. занимают алюминий, титан, магний, бериллий, к-рые применяются в чистом виде для изготовления мн. изделий. Алюминий благодаря хорошей коррозионной стойкости против органических кислот, азотной кислоты и сернистых газов, служит для изготовления хим. аппаратуры. Небольшой уд. в., коррозионная стойкость, хорошая пластичность и достаточная прочность являются причиной широкого использования алюминия во всех отраслях машиностроения, а также в пр-ве посуды и мн. др. предметов.

На основе алюминия и магния созданы многочисленные легкие сплавы (см. *Алюминиевые сплавы*, *Магниевые сплавы*), отличающиеся высокими механическими, технологическими и литейными свойствами. Бериллий, характеризующийся особыми физ. свойствами — низким коэф. поглощения рентгеновских лучей, малым атомным объемом, высокой звукопроводностью и др.,— применяется в рентгенотехнике и ряде отраслей новой техники. Сплавы меди, никеля и др. металлов, легированные бериллием, приобретают исключительно высокую твердость и прочность. Титан, обладая почти такой же прочностью, как мягкая сталь, получил распространение в самое последнее время в качестве конструкционного материала. Алюминий, магний и титан используются также как легирующие добавки в ряде сплавов. См. *Бронзы*, *Никелевые сплавы*, *Нержавеющая сталь*.

ЛЕГКОЕ МАСЛО — фракция каменноугольного дегтя, отбираемая до 170°. Представляет собой жидкость с уд. в. 0,910—0,960. По составу сходно с сырым бензолом, но содержит много высококипящих фракций (до 10% нафталина), *фенолов* 8—10% и пиридиновых оснований 1—3%.

ЛЕГКОПЛАВКИЕ СПЛАВЫ — сплавы, т-ра плавления к-рых не превышает 200°. В состав Л. с. в различных сочетаниях и к-вах входят свинец, олово, висмут и кадмий, иногда сурьма и ртуть. Л. с. применяются для изготовления деталей автоматической сигнализации, в теплотехнике и электротехнике (напр., предохранительные и легкоплавкие пробки), в качестве тонких отливок со сложным рисунком, в медицине, а также в лабораторной практике — в качестве жидких металлических ванн, гидравлических затворов, для заливки мелких образцов при изготовлении шлифов и др. целей.

Четырехкомпонентные сплавы состава: а) 49% Bi, 28% Pb, 14% Sn и 9% Sb; б) 40% Bi, 40% Pb, 11,5% Sn и 8,5% Cd — отличаются тем, что при затвердевании не только не дают усадки, но даже несколько расширяются. Эта группа Л. с. предназначена для прецизионного литья деталей машин и т. п.

Для пайки изделий из легкоплавких металлов и для отливок в гипсовые формы используются сплавы: а) 50% Bi, 25% Pb, 12,5% Sn и 12,5% Cd; б) 50% Bi, 27% Pb, 13% Sn и 10% Cd. Т-ра плавления этих сплавов около 70°. В качестве жидкой металлической ванны используется сплав состава: 52,5% Bi, 52% Pb и 15,5% Sn с т-рой плавления 96°.

ЛЕГКОПЛАВКИЙ МЕТАЛЛ — металл, имеющий т-ру начала плавления от 100 до 500°.

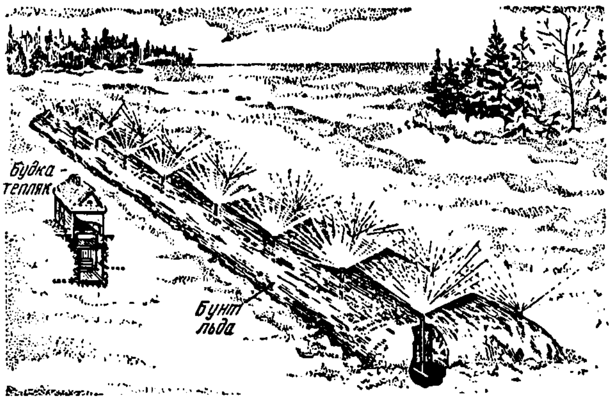
ЛЕД — твердая, кристаллическая форма воды. При переходе воды в Л. происходит увеличение объема примерно на 9%; уд. в. Л. приблизительно 0,917 *кг/л*, т-ра плавления при атмосферном давлении 0° C, соответствующая т-ре замерзания воды. Теплота плавления 80 *ккал/кг*. Теплоемкость 0,5 *ккал/кг* °C. Теплопроводность около 2 *ккал/м час* °C.

Естественный лед получают зимой из воды за счет природного холода. Способы заготовки: выколка или вырезка крупных льдин из водоемов — рек, озер и прудов; послойное намораживание воды на горизонтальных площадках и наклонных плоскостях; наращивание ледяных сосулек на эстакадах-градирнях; смешанные способы из указанных. При больших размерах (свыше 1000 *т*) заготовки льда целесообразна механизация полива намораживаемой воды (фиг.) посредством форсунок системы Кудряшева.

Искусственный Л. из воды производят посредством *холодильных машин* в соответствующих *льдогенераторах*. Бруски Л. или блоки имеют слегка скошенные стороны для более легкого отделения их из форм. Из-за наличия в воде пузырьков воздуха Л. полу-

чается мутно-молочного цвета. Прозрачный Л. с небольшой только мутной сердцевиной или совершенно без нее получается после соответствующей обработки воды, состоящей в удалении из нее воздуха. Искусственный Л. из воды производят также в виде мелких цилиндриков, чешуек или брикетов.

Разновидностью искусственного Л. является Л. с у х о й — твердая двуокись углерода, переходящая в



газообразное состояние без предварительного обращения в жидкость. При давлении в 1 *ат* такое улетучивание углекислоты происходит при т-ре —78,9°; холодопроизводительность достигает 153 *ккал/кг*; уд. в. сухого Л. 1,4 *кг/л*.

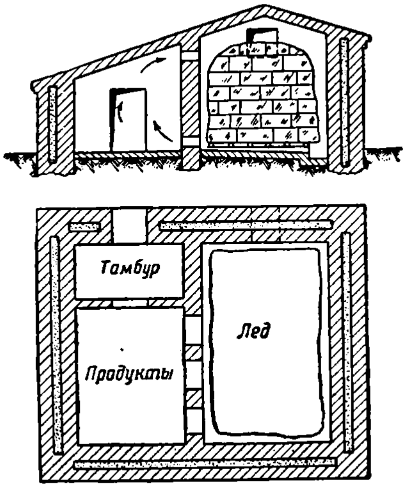
ЛЕД ДОННЫЙ — губчатый пластинчатый лед различного вида, образующийся на дне *водотоков* и находящихся под водой предметах; образуется только в водотоках с быстрым течением, на порожистых участках рек с каменистым дном при непременном отсутствии сплошного ледяного покрова и достаточном понижении т-ры воздуха. Образование Л. д. может забить отверстие водоприемников и даже совсем прекратить доступ к ним воды, сделать невозможным подъем щитов гидросооружений. Наиболее радикальными средствами борьбы с Л. д. является образование устойчивого ледяного покрова или очистка решеток от льда обогревом.

ЛЕДЕБУРИТ — структурная составляющая белых чугунов, представляющая собой эвтектическую (см. *Эвтектика*) смесь *цементита* и *аустенита*, получающуюся после затвердевания чугуна. Встречается также в специальной стали, напр. в инструментальной или быстрорежущей (см. *Ледебуритная сталь*). Л. тверд и хрупок. Л. — самая легкоплавкая составляющая чугунов; т-ра плавления Л. 1145°.

ЛЕДЕБУРИТНАЯ СТАЛЬ — специальная сталь, в структуре к-рой имеется *ледебурит*. Л. с. куется и после ковки часто не имеет ледебуритного строения. При этом в структуре наблюдаются рассеянные включения карбидов. В закаленном состоянии Л. с. обладает высокой твердостью и стойкостью против отпуска. После закалки с высоких т-р Л. с. при отпуске может давать вторичную твердость, т. е. повышение твердости после отпуска при 500—600°. Характерный вид Л. с.— быстрорежущая сталь.

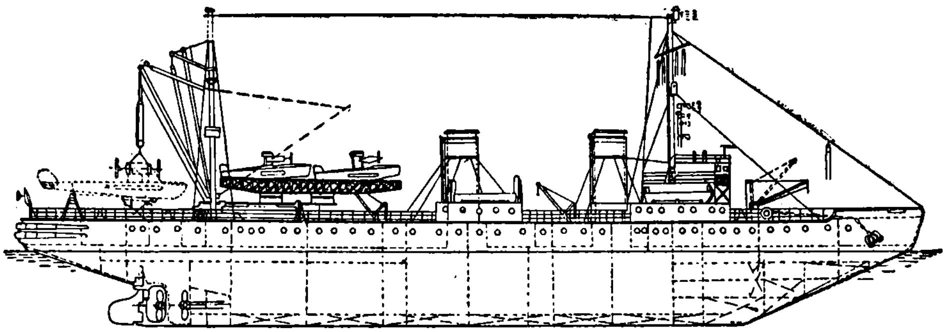
ЛЕДНИКИ — **1.** Простейшие холодильные сооружения для краткосрочного хранения *скоропортящихся продуктов* с одной или несколькими камерами для продуктов и смежными с ними отделениями для льда. За счет таяния льда в камерах поддерживается т-ра около +5° С. В отделениях для льда д. б. его запасы, достаточные на весь охладительный сезон. Различаются Л. с нижним, верхним и боковым расположением льда.

Л. с н и ж н и м р а с п о л о ж е н и е м л ь д а не имеют правильной циркуляции воздуха. Воздух в них очень влажен; т-ра над льдом около + 5°, а вверху у продуктов — немного ниже т-ры наружного воздуха. Л. с в е р х н и м р а с п о л о ж е н и е м л ь д а должны иметь прочные перекрытия, чтобы выдерживать тяжесть льда. Циркуляция воздуха создается разностью в удельных весах охлажденного и отепленного воздуха. Вода от тающего льда уводится без затруднений. Л. с б о к о в ы м р а с п о л о ж е н и е м л ь д а (фиг.) принадлежат к числу наиболее целесообразных устройств. Для циркуляции воздуха имеются отверстия в стене, разделяющей камеру с продуктами и отделение со льдом. Охлажденный воздух поступает в камеру снизу, а отепленный — уводится вверх.



2. Естественные скопления масс льда, образующихся на снежных горных вершинах и постепенно сползающих вниз ниже снеговой линии под влиянием силы тяжести.

ЛЕДОКОЛ — судно, предназначенное гл. обр. для проводки др. судов при плавании во льдах, а также для плавания в околополярных морях. По району плавания Л. разделяются на речные, озерные, портовые и морские. Первый Л. в России был построен по предложению Бритнева. Адмирал С. О. Макаров значительно усовер-



Ледокол «И. Сталин».

шенствовал Л. и построил первый мощный арктический Л. «Ермак». По ледокольному флоту СССР занимает ведущее место. Л. отличается сравнительно большой шириной и осадкой, наклонным форштевнем для облегчения всхода носовой части на лед, ломающийся под действием веса Л., мощными машинами и усиленной конструкцией корпуса, выдерживающего громадные нагрузки при работе во льдах. На фиг. схематически изображен ледокол «И. Сталин».

Особым типом Л. являются ледорезы, напр. «Ф. Литке», с прямым форштевнем и острыми носовыми обводами; они хорошо работают только в сравнительно слабых льдах с разводьями. Л. строят водоизмещением до 11 000 *т* при машинах в 10 000 *л. с.*

ЛЕДОРЕЗ — отдельное сооружение или часть промежуточной опоры *моста*, служащие для защиты моста или др. сооружения от ударов льдин путем восприятия их наклонным режущим ребром, обращенным против течения реки.

ЛЕДОСБРОС — специальное отверстие в плотине для сброса в нижний *бьеф* льда, устраиваемое: а) если конструкция *затворов* не допускает пропуска поверх них льда; б) в случае меньшего расхода воды и энергии на Л., чем при пользовании основными пролетами плотины, и в) для очистки *аванкамеры* от льда. Обычная ширина Л. от 2 до 15 *м*.

ЛЕДОСПУСК — специальное отдельное сооружение в гидроузлах для удаления поверхностного и глубинного льда из верхнего *бьефа*.

ЛЕДОСТАВ — период сохранения устойчивого ледяного покрова у *водотоков* и водоемов. Периодом Л. считают время от момента замерзания до начала устойчивого появления положительных т-р воздуха.

ЛЕДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ — охлаждение, достигаемое за счет плавления *льда*, причем необходимая для этого процесса «теплота плавления» извлекается от охлаждаемой среды. При охлаждении льдом из воды т-ра охлаждаемой среды практически снижается не дальше +3° С. Для получения более низких т-р при Л. о. необходимы другие виды льда — *эвтектики* или *сухой лед*.

ЛЕДЯНЫЕ КРАСИТЕЛИ — нерастворимые *азокрасители*. Получаются из полупродуктов непосредственно на волокне (пряже или ткани) при низкой т-ре, откуда и произошло их название. Цвета Л. к. лежат в красно-оранжевой части спектра. Кроме текстильной, потребителями Л. к. являются полиграфическая и лакокрасочная отрасли пром-сти. Недостаток Л. к.— малая прочность их к трению.

ЛЕЕРНОЕ УСТРОЙСТВО — ограждение на судах в виде стоек с натянутыми между ними тросами или стальными прутками — леерами.

ЛЕЖАЧИЙ БОК — совокупность горных пород, залегающих под пластом или жилой полезного ископаемого. Порода, непосредственно подставляющая пласт, составляет его почву. В золотых россыпях почву наз. также плотиком, постелью.

ЛЕЖЕНЬ — см. *Крепь горная*.

ЛЕЙДЕНСКАЯ БАНКА — электрический конденсатор в форме цилиндрического сосуда. Обкладки Л. б.— листы станиоля, наклеенные на внутреннюю (до $^2/_3$ высоты) и на наружную (до той же высоты) поверхность стекла. Применяются Л. б. в электрофорных машинах и трансформаторах высоких напряжений и частоты. Для получения более мощных разрядов используются батареи — несколько параллельно соединенных Л. б.

ЛЕЙКОСОЕДИНЕНИЯ — органические бесцветные и растворимые вещества, являющиеся продуктами восстановления нек-рых *красителей*. При окислении кислородом воздуха переходят обратно в краситель. На свойстве красителей образовывать Л. основан метод кубового крашения. См. *Кубовые красители*.

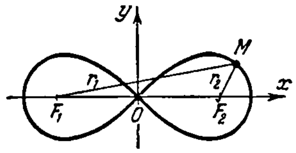
ЛЕКАЛО — 1. Чертежный инструмент для проведения кривых линий, имеющий форму пластинки из дерева или пластмассы с криволинейной кромкой.

2. Контрольно-измерительный инструмент для проверки изделий криволинейного профиля. Представляет собой стальную пластинку с рабочей кромкой, очерченной по обратному (дополнительному) профилю изделия. Измерение производится обычно оценкой ширины световой щели между Л. и изделием.

ЛЕКЛАНШЕ ЭЛЕМЕНТ — *гальванический элемент* с отрицательным цинковым электродом и положительным угольным, погруженными в раствор нашатыря. Угольный полюс помещается между двумя брусками из спрессованной перекиси марганца с графитом (*агломерат*), являющихся *деполяризатором*. В мешковых Л. э. угольный полюс помещается в мешочек с агломератной массой. Вследствие сильной поляризации Л. э. применяется только в цепях, в к-рых ток замыкается на сравнительно короткое время, напр. в телефонных аппаратах, для звонков и т. п. Электродвижущая сила Л. э. 1,5 *в*.

ЛЕМЕХ — см. *Плуг*.

ЛЕМНИСКАТА (Бернулли) — плоская кривая (фиг.), являющаяся геометрическим местом точек M, произведение расстояний к-рых до двух данных точек (F_1 и



F_2 — фокусов Л.) равно квадрату половины междуфокусного расстояния $\left(\frac{1}{2}F_1F_2 = a\right)$, т. е. $r_1 r_2 = a^2$. Л.— частный случай *овалов Кассини*. Ур-ние Л. в декартовых координатах: $(x^2+y^2)^2 - 2a^2(x^2-y^2) = 0$; в полярных координатах: $\rho^2 = 2a^2 \cos 2\varphi$.

ЛЕН — однолетнее травянистое растение, принадлежащее к семейству льняных, с тонким длинным стеблем (тонина стебля 1—2 *мм*, длина от 200 до 1200 *мм*).

Для выделения волокна из стебля необходимо нарушить связь волокнистой части стебля с окружающими ее тканями. Для этого применяются три способа: биологический, химический и механический. Наибольшее распространение имеет биологический способ, основанный на брожении пектиновых веществ стебля. Он заключается в стлании стеблей льна (лен-стланец) во влажной среде (т. н. росовая мочка) или в мочке стеблей Л. в водоемах (лен-моченец). 70% мирового сбора Л. производится в СССР.

В СССР все виды обработки Л., в т. ч. его первичная обработка— мочка полностью механизированы. Построены сотни заводов, созданы многие новые машины для обработки Л. Основное применение льняного волокна — пр-во ниток, полотна и штучных товаров: скатертей, салфеток и т. п. Из семян Л. добывается высококачественное техническое масло, используемое для пр-ва олифы. Льняные жмыхи идут на корм для скота. Отходы первичной обработки Л.— пакля и льняная костра. Пакля применяется как конопаточный ма-

териал; льняная костра — для пр-ва бумаги и как топливо.

Различают Л.-д о л г у н е ц, возделываемый на волокно, и Л.- к у д р я ш, возделываемый на семена. См. также *Льнопрядение*, *Льноуборочные машины*.

ЛЕНТА — **1.** Промежуточный продукт текстильного пр-ва, получаемый на ч е с а л ь н ы х (см. *Чесание*) машинах и представляющий собой мягкий рыхлый жгут волокон, соединенных между собой силой сцепления. Для утонения, выравнивания их по толщине и параллелизации волокон по ленте применяются л е н т о ч н ы е м а ш и н ы. Рабочим органом последних при обработке хлопка являются четыре пары вытяжных валиков, причем каждая последующая пара вращается с большей скоростью, чем предыдущая. При обработке длинных волокон льна, шерсти или шелка рабочим органом ленточной машины служат гребни, к-рые помещаются между двумя парами вытяжных валиков.

2. Узкое тканое изделие, сработанное из хлопчатобумажной пряжи или из др. волокнистых материалов и применяемое для украшения платьев, шляп и пр., а также для технических целей. См. также *Лента изоляционная*.

ЛЕНТА ИЗОЛЯЦИОННАЯ — лента из ткани, пропитанная резиной, смолой, маслом, асфальтом, лаком и др. электроизоляционными веществами, обычно скатанная в плотные круги; наиболее распространена черная и серая липкая, прорезиненная лента. Применяется при монтаже электропроводки как сильного, так и слабого тока.

ЛЕНТА МЕРНАЯ — тонкая полоса из упругой стали шириной 15—30 *мм*, длиной 20, 25, 30 и 50 *м*. Служит для измерения линий. Различают штриховые и шкаловые Л. м. Длина ш т р и х о в о й Л. м. определяется двумя штрихами, нанесенными в начале и в конце ленты. В ш к а л о в о й Л. м. последний и первый дециметры имеют сантиметровые и миллиметровые деления; сантиметровые деления обозначены цифрами от 0 до 10, возрастающими в обеих шкалах в одном направлении. Под длиной шкаловых Л. м. разумеется расстояние между любыми одноименными делениями обеих шкал при определенном натяжении ленты, уложенной горизонтально.

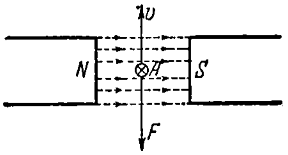
ЛЕНТОЧНАЯ ПИЛА — станок для разрезания металлов и дерева бесконечными пильными лентами. В металлообработке Л. п. применяются для разрезки прутков и труб, для выполнения криволинейных пропилов, напр. в матрицах штампов и т. п.

ЛЕНЦА-ДЖОУЛЯ ЗАКОН — закон, заключающийся в том, что к-во тепла Q, выделяемое при прохождении по проводнику электрического тока, пропорционально квадрату силы тока I^2, сопротивлению проводника R и времени t прохождения тока: $Q = 0{,}24\, I^2 Rt$, где Q — в малых калориях; I — в амперах; R — в омах; t — в секундах.

Потери, вызываемые прохождением по проводнику электрического тока, называют э л е к т р и ч е с к и м и или д ж о у л е в ы м и. Тепло, выделяющееся при этом, называют т е п л о м э л е к т р и ч е с к и х п о т е р ь или Л е н ц а Д ж о у л я т е п л о м.

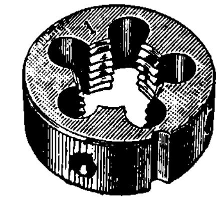
ЛЕНЦА ЗАКОН — закон, заключающийся в том, что индукционный ток (ток, возникающий в замкнутом проводнике вследствие *индукции* электромагнитной) всегда направлен так, что он противодействует вызвавшей его причине. Напр., при движении проводника A (фиг.) в магнитном поле вверх (направление вектора скорости v) в нем индуктируется ток, направленный вглубь чертежа (по *правилу правой руки*), что отмечено на фиг. крестиком. При этом возникает сила F, действующая на проводник (по *правилу левой руки*) вниз, т. е. в направлении, п р о т и в о п о л о ж н о м движению проводника, вызвавшему ток.

Впервые Л. з. на основе общности и обратимости электрических и магнитных явлений был установлен



русским академиком Э. Х. Ленцем в 1833. Это положение легло в основу принципа обратимости электрических машин.

ЛЕПНЫЕ РАБОТЫ — изготовление и установка на место скульптурных изделий (поясков, фризов, розеток, гирлянд, капителей, ваз и т. п.). Л. р. состоят из: а) изготовления моделей; б) изготовления форм; в) отливки изделий; г) постановки их на место.



ЛЕРКА (круглая *плашка*) — инструмент для нарезания наружной резьбы на винтах и пр. Состоит из стальной пластины с отверстием, снабженным вырезами для образования режущих кромок (фиг.). При нарезании Л. зажимается в особом воротке или станочном патроне.

ЛЕСА — **1.** Временное сооружение, являющееся опорой для всякого рода перекрытий (напр., пролетных строений мостов) во время их возведения или монтажа.

2. Вспомогательное устройство по созданию на любой высоте площадок для пр-ва строительных работ. Постройка кирпичных стен, производившаяся ранее с наружных коренных лесов тяжелой конструкции, в настоящее время ведется преимущественно с внутренних *подмостей*, опирающихся на балки междуэтажных перекрытий. Поэтому современные Л., применяющиеся в основном для отделочных работ, представляют собой легкие сборно-разборные конструкции, называемые и н в е н т а р н ы м и Л.

Наибольшее распространение получили Л., состоящие из металлических трубчатых стоек и прогонов, скрепляемых в узлах хомутами, деревянного настила и перил.

ЛЕСОВОЗ — морское самоходное судно с трюмами и палубами, построенными специально для погрузки и перевозки лесоматериалов.

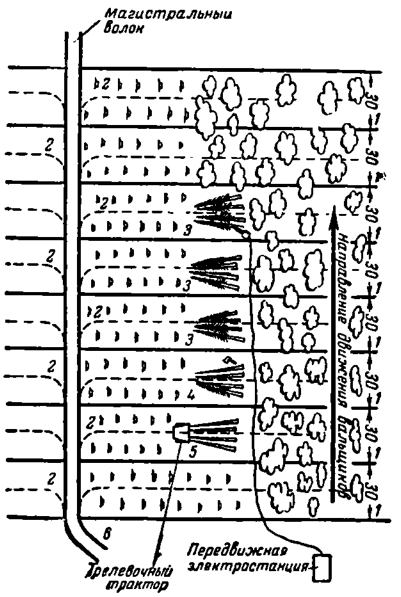
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ или лесозаготовки — совокупность производственных операций, осуществляемых на лесосеках—участках лесного массива, выделенных под рубку на данный год (фиг.). В результате этих операций получаются готовые *лесоматериалы*.

Лесосека представляет собой площадку леса размером от 7 до 25 *га*.

Л. р. разбиваются на следующие неразрывно связанные между собой работы: подготовка лесосеки, разбивка на пасеки *1* и прокладка трелевочных путей *2*, валка деревьев *3*, обрубка и сбор сучьев *4*, их сжигание или утилизация, трелевка или подвозка срубленных деревьев (хлыстов) к сортировочно-погрузочной площадке (верхнему складу) *5*, транспортировка хлыстов по магистральной лесовозной дороге *6* на нижний склад,

расположенный у ширококолейной ж. д. или у судоходной реки. На верхнем складе производятся раскряжевка хлыстов на сортименты, сортировка, укладка в штабели и последующая погрузка на перевозочные средства для отправки в нижний склад или на ж. д.

Иногда на нижнем складе производится и разделка лесоматериала: распиловка длинномерных сортиментов



на короткомерные (балансы, рудничные стойки, дрова и т. п.), распиловка шпальных и пиловочных бревен на шпалы и *пиломатериалы*, выработка из отходов тарной дощечки, драни, клепки, дров и т. д. При такой комплексной разработке выход годной древесины значительно повышается (до 96%). См. также *Механизация лесозаготовительных работ*.

ЛЕСОЗАГОТОВКИ — см. *Лесозаготовительные работы* и *Механизация лесозаготовительных работ*.

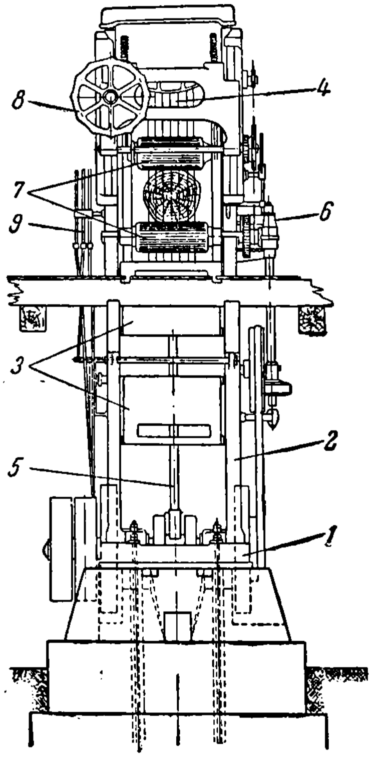
ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ — продукты механической обработки древесины.

Однородные группы Л., обрабатываемые одинаковым способом и имеющие одну форму, называют с о р т и м е н т о м. Каждый сортимент подразделяется на размеры, носящие свои названия, а каждый размер по качеству делится на сорта. Основные сортименты: 1) *дрова*; 2) круглые материалы — бревна, кряжи, столбы, рудничные стойки, *балансы*; 3) тесаные материалы — брусья и шпалы; 4) колотые материалы — клепка бондарная, обод и полоз (дубовые), гонт кровельный, обручи; 5) пиленые материалы — доски, бревна, бруски и т. д.; 6) специальные материалы — *фанера* и др.

ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ — см. *Агролесомелиорация*.

ЛЕСОПИЛЬНАЯ РАМА — машина для распиловки бревен на доски или брусья при помощи нескольких параллельных прямых пильных полотен, установленных в общей раме, совершающей поступательно-возвратные движения в вертикальной плоскости.

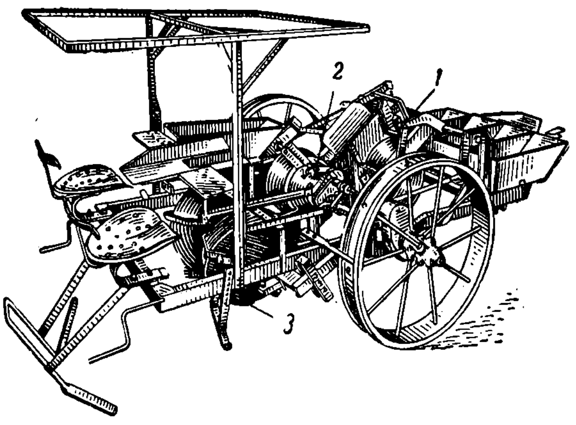
Наиболее выгодное число пил в раме 7—11. Л. р. приводится в движение двигателем. Устройство Л. р. видно из фиг. Здесь: *1* — фундаментная плита, *2* — стойки, *3* — поперечины; *4* — пильная рама, *5* — кривошипно-шатунный механизм с двумя маховиками и приводными шкивами, *6* — механизм подачи, *7* — подающие вальцы,



8 — маховик подъема рамы верхних подающих вальцов, *9* — рукоятки управления рамой.

ЛЕСОПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ — с.-х. машины для посадки леса сеянцами или черенками.

Основной рабочий орган машины ЛСЧ-1 — сошник — образует в подготовленной к посадке почве бороздку



глубиной до 35 *см*. Сидящие на машине двое рабочих поочередно опускают сеянец или черенок в бороздку. Уплотняющие катки закрывают бороздку и уплотняют почву, а боронки выравнивают почву вдоль рядка.

С помощью машины СЛН-1 (фиг.) механизирован процесс опускания в бороздку, проводимую дисковым сошником *1*, сеянцев, укладываемых поочередно двумя рабочими в желоб посадочного столика. При движении агрегата зажим посадочного аппарата *2* захватывает сеянец, вносит его в сошник, а из сошника — в посадочную бороздку, образованную сошником. В бороздке корни сеянцев засыпаются землей и уплотняются катками *3*.

Л. м. рассчитаны на тракторную тягу. Агрегаты с тракторами ЧТЗ включают до семи однорядных Л. м.

ЛЕСОСЕКА — см. *Лесозаготовительные работы.*

ЛЕСОСПЛАВ — вид водного транспорта лесных материалов, при к-ром используются пловучесть древесины и сила течения воды. Главные виды Л.: а) сплав россыпью, или молевой, при к-ром сплавляются отдельные бревна; применяется на малых реках; б) сплав плотовой, при к-ром бревна соединены (сплочены) между собой в отдельные группы: челенья, салки, клетки и пр., объединяемые далее в плоты. При морском Л. бревна скрепляют цепями и придают плоту сигарообразную форму; по морю плоты всегда буксируют.

ЛЕСОСПУСК, плотоход,— специальный лоток при плотине для спуска лесоматериалов и плотов. Высоту расположения Л. возможно изменять соответственно колебаниям уровня воды перед плотиной.

ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — отрасль пром-сти, занятая химической переработкой древесины. Л. п. в основном делится на: а) пр-во канифоли, скипидара, уксусной кислоты, древесного спирта, эфирных масел и др.; б) гидролиз древесины — получение винного спирта, фурфурола и др.; в) углежжение и сухая перегонка древесины — пиролиз; г) пр-во бумаги — целлюлозной; д) получение древесноволокнистых масс и облагораживание древесины; е) получение дубильных экстрактов.

ЛЕСТИВАРИТ — кислотоупорный камень, применяемый для футеровки башен сернокислотных заводов.

ЛЕСТНИЦА — часть здания или сооружения, служащая для сообщения между этажами или отдельными внутренними или наружными площадками, находящимися в разных уровнях. Л. состоит из наклонных маршей со ступенями, горизонтальных площадок и перил. Горизонтальная часть ступени наз. проступью, а вертикальная — подступенком. Л. подразделяются: а) по расположению относительно зданий — на наружные и внутренние; б) по назначению — на главные, служащие основными путями сообщения, и служебные (чердачные, пожарные и др.); в) по форме — на прямые, полукруглые, винтовые и др.; г) по роду материалов — на деревянные, каменные, бетонные, железобетонные и металлические; д) по конструкциям — на опирающиеся на *стены здания, своды,* косоуры (металлические и железобетонные балки) и висячие, у к-рых один конец ступени заделывается в стену, а другой остается свободным. В деревянных Л. роль косоуров выполняют тетивы. В противопожарных целях внутренние лестницы устраиваются обычно в отдельных несгораемых или защищенных от возгорания помещениях, называемых лестничными клетками. Кроме стационарных различают инвентарные переносные и передвижные Л., подразделяемые на приставные, выдвижные (напр., Л. пожарных автомашин) и раздвижные (стремянки).

ЛЕТУЧИЕ ВЕЩЕСТВА — газы, продукты термического разложения, выделяющиеся при нагреве топлива. Л. в. являются фактором воспламеняемости топлива, к-рая тем выше, чем больше их содержание. В лабораторных условиях Л. в. определяются нагревом без доступа воздуха. Содержание Л. в. исчисляется в процентах по весу.

ЛЕЩАДЬ — см. *Вагранка, Доменная печь.*

ЛЁСС — богатые известью бурые и светложелтые рыхлые отложения известково-песчанистой глины. На лессовых отложениях сформировались почвы черноземного типа. Л. распространен в южных и центральных районах Европейской части СССР, в Средней Азии, в нек-рых местах Сибири.

ЛИВЕР — сосуд для перенесения нек-рого количества жидкости. Л. имеет форму большой пипетки с шарообразным расширением ближе к верхней части ее. Действие ливера такое же, как и пипетки.

ЛИГАТУРЫ — **1.** Вспомогательные высоколегированные сплавы, присаживаемые в жидкий металл или сплав. Л. применяются с целью уменьшения угара летучих при высоких т-рах компонентов или же для раскисления в тех случаях, когда трудно получить сплав заданного состава непосредственным введением в жидкий металл отдельных легирующих элементов. В цветной металлургии применяются для отливки медных, алюминиевых, никелевых и свинцовых и др. сплавов следующие Л.: а) медь — никель (15—33% Ni); б) медь — кремний (16—25% Si); в) медь — марганец (25—30% Mn); г) медь — бериллий (7—12% Be); д) медь — алюминий (50% Al); е) медь — магний (10—15% Mg); ж) медь — олово (50% Sn); з) медь — сурьма (50% Sb); и) алюминий — железо (20% Fe); к) алюминий — кремний — силикоалюминий (45—50% Si); л) олово — фосфор (5% P); медь — кадмий (28% Cd); м) алюминий — марганец (8—10% Mn); н) алюминий — магний (7—10% Mg); о) алюминий — титан (5—10% Ti).

Кроме этих сплавов в зависимости от назначения используются также Л. других составов как двухкомпонентные, так и трехкомпонентные.

2. Металлы, входящие в сплав с благородными металлами — золотом, серебром и платиной. Л. вводится в благородный металл с целью повышения его мех. или физ. свойств, а также для удешевления изделия. Л. иногда образуются в процессе извлечения благородных металлов из руд.

ЛИГНИН — **1.** Важнейшая после целлюлозы составная часть (до 30%) древесины. Химическое строение не установлено окончательно; повидимому, в основе его лежат производные ароматического ряда.

Кислотный Л. получается при кислотном гидролизе древесины и представляет собой коричневатый порошок, нерастворимый в воде и растворителях. При сульфитном пр-ве целлюлозы Л. переходит в раствор — в сульфитные щелока. Лигнин находит применение в пр-ве пластмасс, активированного угля и в нек-рых других областях.

2. Древесная вата, имеющая вид тонких (толщиной 20—40 *мк*) листов непроклеенной бумаги. Применяется в качестве перевязочного средства в медицине.

ЛИГНИТ — разновидность бурого угля с отчетливо сохранившейся древесной структурой.

ЛИГНОСТОН — см. *Древесина искусственная.*

ЛИГНОФОЛЬ (дельта-древесина) — древесный слоистый материал, получаемый путем прессования березового *шпона,* пропитанного раствором синтетических смол при т-ре 150° и давлении 150 *ат.* Объемный вес 1,3—1,4. Предел прочности при сжатии вдоль волокон 1700 *кг/см*^{2}. Водостоек и грибостоек.

ЛИГРОИН (тяжелый бензин) — нефтяной продукт, промежуточный по свойствам между *бензином* и

керосином. Получается прямой *перегонкой нефти*; уд. в. 0,770—0,790. Фракционный состав: 12% выкипает до 150°, 30% — до 200° и 98% — до 230°. Применяется в качестве горючего для двигателей и в качестве растворителя асфальта, лаков и т. д.

ЛИЗЕГАНГА КОЛЬЦА — слоистые периодические (ритмические) отложения осадка в дисперсионной среде. Осадок м. б. кристаллическим, коллоидным, капельно-жидким, иметь характер газовых пузырьков. Среда м. б. твердой, жидкой, газообразной. Л. к. получают при диффузии, напр., раствора $AgNO_3$ в гель желатины, содержащий раствор $K_2Cr_2O_7$. При этом образуются кольца осадка $Ag_2Cr_2O_7$.

ЛИЗОЛ — раствор технического *крезола* в водном жидком мыле. Применяется как дезинфицирующее средство.

ЛИКВАЦИЯ (сегрегация) — неоднородность состава затвердевшего сплава. Л. вызывается возникающей при затвердевании сплава разностью состава между твердой и жидкой фазами. Вначале образуются кристаллические зерна, содержащие наименьшее к-во той из примесей, к-рая понижает т-ру плавления основного металла. Особенно сильно ликвируют в стали фосфор, сера и углерод. Если сталь получается неоднородной по хим. составу, то ее мех. свойства будут также неоднородными.

В зависимости от размера и расположения неоднородных по хим. составу участков различают: микроскопическую и макроскопическую Л.

Микроскопическая Л. наблюдается в пределах зерна или дендрита; к ней относится межкристаллическая Л., когда ликвирующая жидкость (эвтектика) располагается между зернами, и дендритная Л., при к-рой наружные слои зерна (дендрита) твердого раствора обогащены примесями. Микроскопическая Л. не сказывается на составе или свойствах всего слитка. При макроскопической Л. неоднородность состава наблюдается по сечению слитка или части его невооруженным глазом. К этому виду относится Л. по уд. в., при к-рой затвердевшие фазы располагаются слоями, и зональная Л. с расположением ликвационной области соответственно зонам кристаллизации, обычно в центральной части слитка.

ЛИКОПОДИЙ — споры плауна. Л. имеет вид светложелтого, тонкого, очень легкого порошка. Применяется в литейном пр-ве в качестве вещества для уничтожения прилипаемости формовочных и стержневых смесей к моделям и стержневым ящикам. См. *Припыл.*

ЛИМБ — разделенный по окружности на градусы металлический круг, по к-рому в геодезических угломерных инструментах (напр., в *теодолите*) отсчитываются направления сторон измеряемых углов при помощи вращающейся в центре Л. *алидады*, имеющей на концах одного из диаметров *верньеры*, или нониусы.

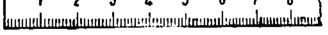
ЛИМНИГРАФ — прибор, регистрирующий колебания уровня воды в реках и водоемах путем автоматической записи. Основные части Л.: поплавок, передающий колебания уровня; часовой механизм, приводящий в движение барабан с бумагой для записи колебаний; пишущее приспособление, связанное с поплавком.

ЛИМНОЛОГИЯ — см. *Гидрология.*

ЛИМОНИТ — см. *Железные руды.*

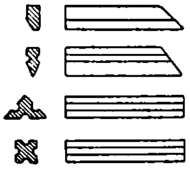
ЛИМОННАЯ КИСЛОТА, $HOOC{\cdot}CH_2{\cdot}COOH{\cdot}CH_2{\cdot}{\cdot}CHOH{\cdot}COOH — CH_2 COOH$,— оксикислота с т-рой плавления 153°. Из воды кристаллизуется с одной молекулой H_2O. Гидрат плавится при 70—75°. Встречается в растениях, особенно в плодах, добывается из лимонного сока. Применяется в кондитерском деле и в текстильной пром-сти.

ЛИНЕЙКИ — измерительный, поверочный или чертежный инструмент. Л. измерительные (фиг. 1) являются штриховой мерой для измерения длины. Л. измерительные с ценой деления шкалы 1 *мм* бывают жесткие — длиной от 100 до 1000 *мм* и упругие — от 150 до 300 *мм*. Погрешности Л. на всей длине не превышают ±0,1 — ±0,2 *мм* (в зависимости от длины). Л. поверочные применяются для поверки прямолинейности и плоскостности. Л. этого типа разделяются на: а) лекальные и б) с широкой рабочей поверхностью.

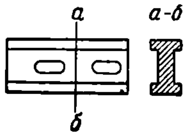


Фиг. 1.

Л. лекальные (фиг. 2) с острым рабочим ребром классов точности 0 и 1, размерами от 75 до 300 *мм*; применяются для точных лекально-инструментальных работ; прямолинейность проверяется по методу световой щели — «на просвет». Л. угловые (трехгранные) с углами 45, 55 и 60°, длиной от 250 до 1000 *мм*, классов точности 1 и 2, применяются для изготовления и контроля углов методом «на краску». Л. с широкой рабочей поверхностью (фиг. 3) классов точности 1, 2 и 3, размером от 500 до 4000 *мм*. Поверка производится по методу контроля «на краску» и методом линейных отклонений. Чертежные Л. являются простейшим чертежным инструментом и часто снабжаются штриховой измерительной шкалой.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ — скорость какой-нибудь точки тела, вращающегося вокруг оси. В то время как *угловая скорость* для всех точек вращающегося тела одинакова, Л. с. тем больше, чем дальше отстоит рассматриваемая точка от оси вращения. Л. с. v *м/сек* связана с угловой скоростью ω соотношением $v = \omega r$, где r — расстояние точки от оси вращения в *м*. Окружной скоростью наз. Л. с. точки, находящейся на внешнем контуре вращающегося тела (напр., на ободе маховика).

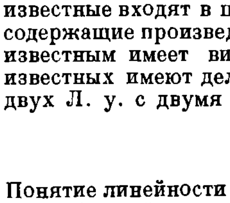


График линейной функции.

ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ — простейшая функция, изображаемая на графике прямой линией (фиг.). Л. ф. выражается формулой $y=kx+b$, где k — тангенс угла α, под к-рым прямая пересекает ось абсцисс; b — расстояние от начала координат точки пересечения прямой с осью Oy.

ЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ — ур-ния, в к-рых неизвестные входят в первой степени и отсутствуют члены, содержащие произведения неизвестных. Л. у. с одним неизвестным имеет вид $ax=b$. В случае нескольких неизвестных имеют дело с системами Л. у.: напр., система двух Л. у. с двумя неизвестными имеет вид

$$a_1 x + b_1 y = c_1,$$
$$a_2 x + b_2 x = c_2.$$

Понятие линейности применяется к ур-ниям из различных областей математики; напр., линейные диферен-

циальные ур-ния — это дифференциальные ур-ния, в к-рые все неизвестные функции и их производные входят линейно, т. е. в первой степени.

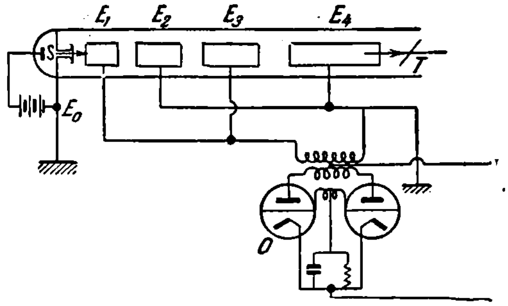
ЛИНЕЙНЫЙ КОРАБЛЬ (линкор) — боевой корабль, предназначенный уничтожать надводные корабли противника в море и наносить мощные удары по его береговым объектам. Поэтому Л. к. должны обладать мощным артиллерийским вооружением, надежной броней и хорошими маневренными качествами. Артиллерия крупного калибра на Л. к. устанавливается в трех- и четырехорудийных башнях. Артиллерия среднего и противоминного калибра устанавливается в бортовых башнях и казематах. Броневая защита состоит из вертикальной и горизонтальной брони; общий вес брони достигает 45% водоизмещения.

Классическим образцом линейных кораблей начала XX в. явились русские линейные корабли типа «Севастополь».

ЛИНЕЙНЫЙ УГОЛ — см. *Двугранный угол.*

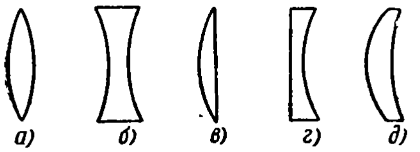
ЛИНЕЙНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ — прибор для ускорения заряженных частиц, позволяющий сообщить им энергию в несколько миллионов электрон-вольт.

Л. у. состоит из ряда последовательно расположенных цилиндрических электродов E_1, E_2, E_3, E_4 (фиг.),



на к-рые подается переменное электрическое напряжение. Электроды и источник заряженных частиц S помещены в вакуумную трубку. Электроды подключены к источнику переменного тока O через один. Размеры электродов таковы, что при данной частоте генератора время пролета иона в цилиндре длится как раз полупериода, так что частица все время ускоряется. Так как скорость частицы постепенно увеличивается, то каждый следующий электрод делается длиннее предыдущего и длина прибора оказывается порядка нескольких метров.

ЛИНЗА — прозрачное тело из стекла или кварца, ограниченное кривыми, большей частью сферическими, поверхностями. Л. (фиг.), к-рые в середине толще, чем

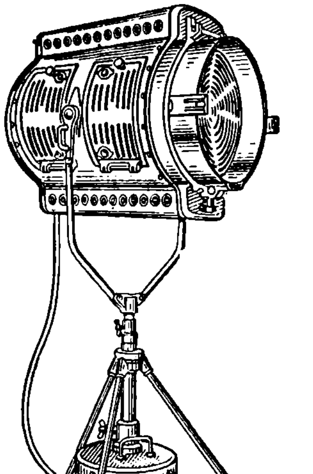


по краям (типы *а*, *в*, *д*), превращают параллельный пучок лучей в сходящийся и наз. с о б и р а т е л ь н ы м и или п о л о ж и т е л ь н ы м и; др. типы (*б*, *г*) превращают параллельный пучок в расходящийся и наз. р а с с е и в а ю щ и м и или о т р и ц а т е л ь н ы м и. Л. дают действительное или мнимое *оптическое изображение* находящихся перед ними предметов и являются важнейшей частью оптических приборов, в частности фотографических объективов. Поскольку простые Л. обладают рядом недостатков (см. *Аберрации оптических систем*), обычно употребляют систему линз, в к-рой эти недостатки устранены либо смягчены.

Прямая, соединяющая центры сферических поверхностей Л., наз. о п т и ч е с к о й о с ь ю. Расстояние между вершинами поверхностей наз. т о л щ и н о й Л. У линзы различают два *фокуса*. Если толщина Л. много меньше радиусов кривизны поверхностей Л. и фокусных расстояний, то Л. наз. т о н к о й. Точка, лежащая внутри тонкой Л. на ее оптической оси и обладающая тем свойством, что всякий луч проходит через нее без изменения направления, наз. о п т и ч е с к и м ц е н т р о м Л. Для построения изображения в тонкой Л. удобно выбирать следующие лучи: 1) луч, идущий через оптический центр Л., проходит без изменения направления; 2) луч, идущий параллельно оптической оси, — преломленный луч пересекает оптическую ось в фокусе; 3) луч, идущий через передний фокус,— преломленный луч проходит параллельно оптической оси.

Для тонкой положительной Л. справедлива ф-ла $\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F}$, где F — фокусное расстояние Л.; d — расстояние от оптического центра до предмета; f — расстояние от изображения до оптического центра. Отношение величины изображения к величине предмета наз. у в е л и ч е н и е м Л. Оно равно $\frac{f}{d}$.

ЛИНЗОВЫЙ ПРОЖЕКТОР — снабженный ступенчатой линзой прожектор, применяемый для освещения объектов киносъемки. Л. п. выполняются с лампами н а к а л и в а н и я и с д у г о в ы м и лампами; последний тип прожектора получил распространение для киносъемки цветных фильмов, хотя за последнее время все больше используются линзовые прожекторы с лампами накаливания, особенно в связи с появлением новых высокочувствительных цветных кинопленок.



Основные преимущества Л. п. заключаются в легкой регулировке ширины пучка создаваемого им света, в равномерности освещаемого им пятна, в возможности использования прожектора на сравнительно близких расстояниях от объекта съемки и в большой световой мощности (фиг.).

ЛИНИИ ВЛИЯНИЯ (инфлюентные линии) — графики, применяемые при расчете мостов и др. сооружений на перемещающуюся нагрузку и изображающие изменение внутреннего усилия (продольной и поперечной силы, изгибающего момента) в каком-либо определенном сечении стержня при перемещении по длине сооружения единичной силы (или момента). Л. в. позволяют

просто разрешить две задачи: 1) нахождение наиболее невыгодного положения системы грузов (напр., поезда) по длине сооружения (напр., моста), вызывающего в данном сечении наибольшее усилие, и 2) вычисление усилия в сечении при данном расположении системы грузов. Обе задачи решаются на основе использования закона независимости действия сил.

ЛИНИИ СИЛ (силовые линии) — линии, касательные к к-рым в каждой точке совпадают с направлением силы. Л. с. являются удобным средством наглядной характеристики силового поля, напр. электрического, магнитного и т. д.

ЛИНИИ СКОЛЬЖЕНИЯ — система линий, появляющихся на поверхности растягиваемого образца металла при приближении напряжения к *пределу текучести*. Иначе наз. линиями Чернова.

ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ — устройства для передачи электрической энергии из мест пр-ва ее в концентрированные места потребления. Под Л. э. в отличие от передачи энергии по местным или распределительным электрическим сетям подразумевается передача более крупных мощностей (десятки и сотни мегаватт) на большие расстояния (десятки и сотни километров). Передача электрической энергии в настоящее время производится трехфазным переменным током. Л. э. строятся воздушными, т. к. подземные кабельные линии высокого напряжения ввиду высокой стоимости их для передачи энергии на большие расстояния имеют ограниченное значение. Воздушные Л. э. состоят из голых проводов медных, алюминиевых или сталеалюминиевых, прикрепленных посредством изоляторов к опорам. По своей конфигурации Л. э. могут быть транзитными, т. е. передающими всю мощность на конечную подстанцию, или магистральными линиями с несколькими крупными ответвлениями. Развитие Л. э. идет по пути увеличения напряжения, длины, передаваемой мощности и быстрого роста общей протяженности высоковольтных сетей. В СССР толчком к бурному развитию строительства Л. э. послужил план ГОЭЛРО, разработанный под руководством В. И. Ленина (см. также *Электрификация*). Первыми линиями 110 *кв* в СССР были Каширская и Шатурская, построенные в 1922. В 1932 построены Л. э. на 154 *кв* (Днепрогэс), а в 1933 (Свирь — Ленинград) — на 220 *кв*. Для передачи электроэнергии с Куйбышевской ГЭС на Волге в Москву строится Л. э. на напряжение 400 *кв*, протяженностью свыше 900 *км* и с пропускной способностью 1 000 000 *квт*.

Передача электрической энергии постоянным током высокого напряжения имеет преимущества по сравнению с Л. э. переменного тока. Однако из-за трудности трансформации постоянного тока высокого напряжения последний еще не нашел широкого использования. Техника применения постоянного тока высокого напряжения для особо длинных Л. э. разрабатывается в СССР.

ЛИНИЯ ВАЛОВ — совокупность лежащих на одной прямой и связанных между собой муфтами валов трансмиссии, передачи и пр. См. также *Валопровод*.

ЛИНИЯ ВОЗДУШНАЯ — см. *Линии электропередачи*.

ЛИНИЯ ДАВЛЕНИЯ — линия, касательная к к-рой в каждой точке дает положение и направление равнодействующей сил в поперечном сечении арки, свода или плотины.

ЛИНИЯ ЗАБОЯ — общая длина очистных (см. *Очистные работы*), действующих и резервных или подготовительных забоев в угольных шахтах. Аналогичным показателем в рудниках является объем подготовленных к выемке запасов руды.

ЛИНИЯ СВЯЗИ — металлическая изолированная от земли линия, служащая для соединения телеграфных и телефонных станций или абонентов между собой. По способу прокладки Л. с. разделяются на воздушные, подземные и подводные. Воздушная линия состоит из стальных, медных или биметаллических проводов, подвешенных на деревянных столбах посредством изоляторов, насаживаемых на ввинчиваемые в столбы крючья, либо на установленные на траверсах штыри. При большом числе проводов, напр. при вводах, вместо отдельных проводов к столбам подвешивают многожильные кабели (см. *Кабель электрический*). Для подземных (см. *Подземная линия*) и подводных (укладываемых на дно) линий применяют обычно кабели специальной конструкции.

ЛИНИЯ ТОКА — линия в потоке жидкости (капельной и газа), касательная к к-рой совпадает с направлением скорости частицы жидкости, находящейся в точке касания. В установившемся движении Л. т. совпадает с траекторией частиц, расположенных на этой линии.

ЛИНКРУСТ — см. *Линолеум*.

ЛИНОГРАВЮРА — способ изготовления форм *высокой печати* на линолеуме ручным гравированием. Л. подобна *гравюре* на дереве (ксилографии).

ЛИНОКСИН — полимеризованное, сильно сгущенное и окисленное льняное масло. Представляет собой бурую эластичную массу. Применяется в пр-ве *линолеума*, линкруста, клеенки и т. д.

ЛИНОЛЕВАЯ КИСЛОТА [$CH_3—CH_2—CH=CHCH_2—$ $—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$] — жирная кислота с двумя двойными связями. Одна из важнейших кислот ряда $C_nH_{2n-4}O_2$. Очень широко распространена в естественных маслах и жирах, гл. обр. растительного и отчасти животного происхождения. Л. к. обыкновенно сопровождает олеиновую кислоту. Легко окисляется кислородом воздуха и вызывает высыхание масла. Застывает при 9,5°.

ЛИНОЛЕНОВАЯ КИСЛОТА [$CH_3—CH_2—CH=CH—$ $—CH_2CH=CH\ CH_2\ CH=CH—(CH_2)_7—COOH$] —жирная кислота с тремя двойными связями, принадлежащая к ряду $C_nH_{2n-6}O_2$. Весьма легко окисляется на воздухе. В виде глицеридов входит в состав высыхающих масел: льняного, конопляного и мн. др.

ЛИНОЛЕУМ — листовой материал, получаемый нанесением на грубую ткань из джута линолеумной (амфольной) массы — смеси линолеумного цемента, состоящего из *линоксина* и смол, с пробковой или древесной мукой и минеральной краской. Л. может быть окрашен в один цвет или покрыт разноцветными рисунками. Л. применяется для покрытия полов, классных досок, для отделки панелей и стен. Плохо проводит тепло, хорошо противостоит сырости. Л., изготовляемый с применением толстой бумаги или картона и имеющий на лицевой поверхности выпуклые узоры, наз. линкрустом. Линкруст применяется для отделки стен ж.-д. вагонов, вагонов метро, кают пароходов и т. п.

ЛИНОТИП — одна из систем строкоотливных наборных машин. См. *Наборные машины*.

ЛИНЬ — пеньковый трос толщиной не более 25 *мм* в окружности.

ЛИОФИЛЬНЫЕ КОЛЛОИДЫ — коллоидно-дисперсные системы, в к-рых процессы коагуляции обратимы, а коагуляты богаты дисперсионной средой, прочно удерживаемой диспергированной фазой. К Л. к. относятся, напр., золи желатины, агара, каучука. См. *Коллоиды*.

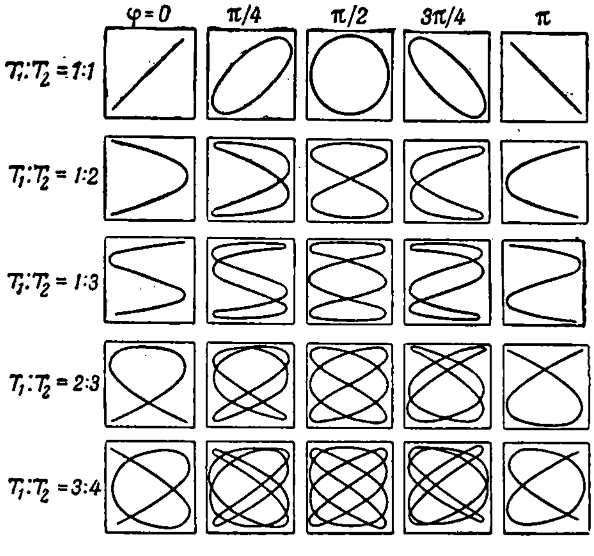
ЛИОФОБНЫЕ КОЛЛОИДЫ — коллоидно-дисперсные системы, в к-рых коагуляция необратима и осадок диспергированной фазы свободен от дисперсионной среды, напр., золи золота, серы, сульфида мышьяка и т. п.

ЛИПА — дерево, растущее в средней и южной частях СССР и достигающее высоты до 25 *м* при диам. 35—40 *см*. Древесина белая, мягкая, легкая, однородная, легко обрабатывается; широко применяется для столярных изделий. Объемный вес 0,40; предел прочности при сжатии вдоль волокон 315 *кг/см*^{2}. Из луба Л. изготовляют рогожные изделия.

ЛИПОИДЫ — жироподобные вещества различного строения, напоминающие жиры по своим физ. и хим. свойствам, особенно растворимостью. Сюда относятся: ф о с ф а т и д ы, с т е р и н ы, ц е р е б р и з и д ы и пр. Обычно под Л. часто понимают фосфатиды, представляющие сложные эфиры глицерина, одна из OH-групп к-рого этерифицирована фосфорной кислотой, соединенной с аминоспиртом — холином, а две другие — обычными для жиров жирными кислотами — стеариновой, олеиновой и т. п. Л. содержатся во всех жирах и др. продуктах (напр., в яйцах — л е ц и т и н), в клетках и тканях. Они родственны желчным кислотам, гормонам и нек-рым витаминам. Физиологическая роль Л. исключительно велика.

ЛИССАЖУ ФИГУРЫ — замкнутые траектории, описываемые точкой, одновременно совершающей колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях; траектории получаются сравнительно простыми лишь в случае, если частоты складываемых колебаний относятся как небольшие целые числа.

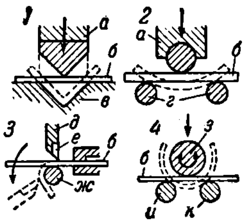
Форма траектории зависит от соотношения между частотами и начальной разностью фаз; число пересечений траектории с направлениями слагаемых колебаний пропорционально частотам и не зависит от начальных фаз; это позволяет определять соотношение между частотами по виду траекторий.



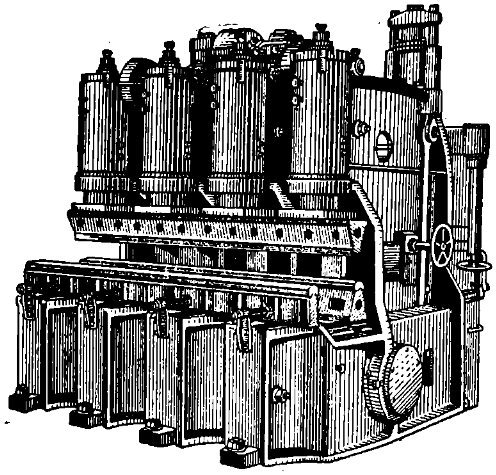
На фиг. показаны Л. ф., получаемые при различных отношениях периодов колебаний. Эти отношения приведены слева, а наверху указаны соответствующие сдвиги фаз складываемых колебаний.

ЛИСТВЕННИЦА (сибирская и европейская). Л. сибирская — дерево, распространенное в Европейской части СССР, Западной и Восточной Сибири; в возрасте 100—150 лет достигает высоты 30—32 *м* при диам. 45 *см*. Древесина весьма крепкая и стойкая против загнивания; объемный вес 0,68, предел прочности при сжатии вдоль волокон 420 *кг/см*^{2}. Применяется для телеграфных столбов, свай, шпал, рудничных стоек, для строительных целей. Л. может служить заменителем дуба и ясеня. Л. европейская растет на Альпах и на Карпатах, достигает высоты до 50 *м* при диам. 35—40 *см*. Древесина менее прочная, чем у Л. сибирской. Живица обоих видов Л. ценится высоко.

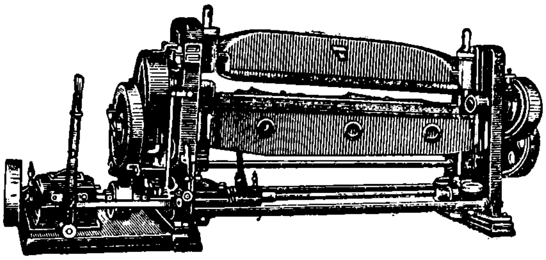
ЛИСТОГИБОЧНАЯ МАШИНА — машина для изгибания листового металла. Л. м. существуют двух различных классов: с прямолинейным и с круговым рабочим движением. В Л. м. первого класса — л и с т о г и б о ч н ы х п р е с с а х — гибка производится поступательным движением траверсы *а* (фиг. 1, *1* и *2*), изгибающей лист *б* в нижнем штампе *в* или между двух опор *г*. Первый способ применяется для холодного изгибания тонколистового материала в г и б о ч н о - п р о ф и л и р о в о ч н ы х м а ш и н а х, приводимых в движение кривошипным механизмом, второй — для горячей гибки толстых стальных листов при помощи листогибочных гидравлических прессов (фиг. 2). В Л. м. второго класса гибка производится либо поворотом траверсы *д* (фиг. 1, *3*), загибающей линейкой *е* лист *б* вокруг оправки *ж*, либо (г и б о ч н ы е в а л ь ц ы) (фиг. 1, *4*) вращающимися валками *з*, *и* и *к*, из к-рых средний *з* помимо вращательного движения совершает поступательное, к-рым



Фиг. 1.

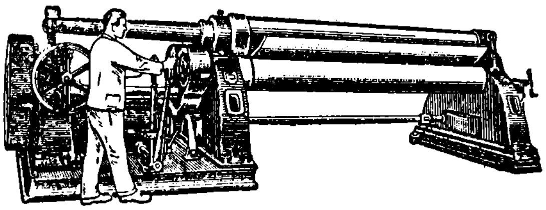


Фиг. 2.



Фиг. 3.

выполняет изгиб листа *б*. Приводные Л. м. с поворотной траверсой (фиг. 3) изгибают листы толщиной от 2,5 до

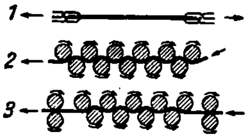


Фиг. 4.

28 *мм* при ширине до 3 *м*. Трехвалковые Л. м. (фиг. 4) гнут листы толщиной от 6 до 49 *мм* при ширине до 3 *м*.

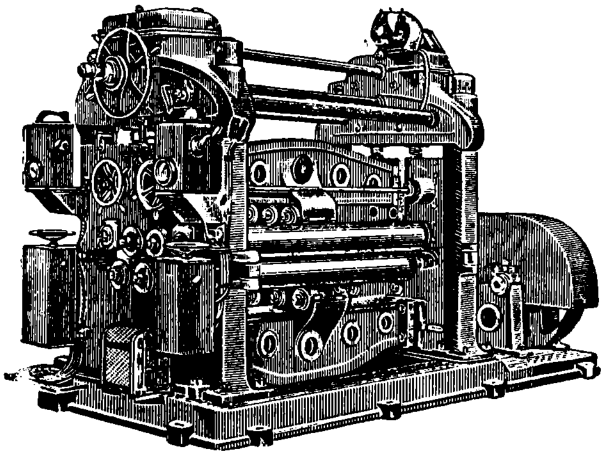
ЛИСТОГИБОЧНЫЙ ПРЕСС — см. *Листогибочная машина*.

ЛИСТОПОДБОРОЧНАЯ МАШИНА — машина переплетного пр-ва, предназначенная для подборки листов книги в порядке их следования — по нумерации страниц. В машине имеются ряд станций (от 12 до 30, в зависимости от конструкции машины), в к-рых находятся сфальцованные листы, и транспортер. При каждом рабочем ходе машины специальные щипцы берут из станций по одному листу и подают их на транспортер. Благодаря согласованным движениям транспортера и щипцов происходит последовательное комплектование блока, к-рый выводится на приемный стол машины. Разновидностью листоподборочных машин являются подборочно-швейные и вкладочно-швейные машины, предназначенные для комплектования малообъемных журналов и брошюр и одновременного сшивания их проволокой.



Фиг. 1.

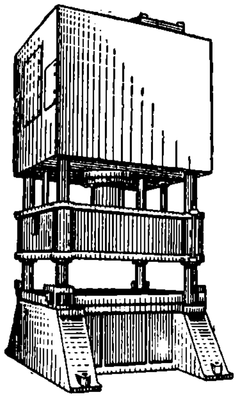
ЛИСТОПРАВИЛЬНАЯ МАШИНА — машина для выпрямления изогнутых или измятых металлических листов. Правка листового материала производится либо путем растяжения на гидравлических Л. м. (фиг. 1, *1*) до появления остаточных деформаций, либо попеременным изгибом валками (*2* и *3*). Валковые Л. м. строятся с большим (до 21) числом валков для правки материала шириной до 4 *м*, толщиной от 0,4 до 58 *мм*. На фиг. 2 изображена семивалковая Л. м. для листов 2500 *мм* шириной и толщиной до 30 *мм*. В простых Л. м. все верхние валки (фиг. 1, *2*) расположены в верхней траверсе и перемещаются одновременно; лучшие результаты дают Л. м. с отдельно регулируемыми направляющими валками (фиг. 1, *3*).



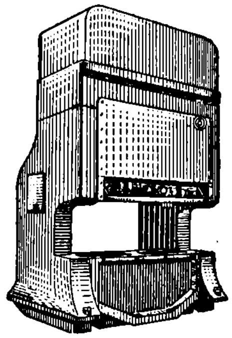
Фиг. 2.

ЛИСТОШТАМПОВОЧНЫЙ МОЛОТ — см. *Молот*.

ЛИСТОШТАМПОВОЧНЫЙ ПРЕСС — машина для горячей и холодной штамповки листового металла. По роду привода различают гидравлические (фиг. 1) и кривошипные (фиг. 2) Л. п. Для горячей штамповки толстых листов (котельные Л. п., судостроительные Л. п.) предназначаются гидравлические прессы (фиг. 1) с усилием 300—5000 *т*. Для холодной штамповки листов (вырубки, гибки, вытяжки и пр.) применяют универсальные гидравлические и чистокривошипные Л. п. простого действия — одностоечные от 0,5 до 200 *т* и двухстоечные (фиг. 2) от 6 до 4500 *т*. Для глубокой вытяжки предназначены гидравлические и кривошипные *вытяжные прессы* простого и двойного действия. Чистокривошипные *вырубные прессы* служат гл. обр. для вырубки и неглубокой вытяжки. Для легких работ применяют *винтовые прессы* и *реечные прессы* с ручным приводом.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ЛИТЕЙНАЯ ФОРМА — форма, изготовленная из жароупорного материала, заливаемая жидким металлом с целью получения фасонной отливки.

Формы бывают р а з о в ы е — песчано-глинистые, п о л у п о с т о я н н ы е — керамические и п о с т о я н н ы е — металлические.

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов для получения изделий или полуфабрикатов путем заполнения жидким металлом *литейной формы* и последующего его затвердевания. Л. п. является важной заготовительной базой машиностроения. В весовом отношении литые детали составляют от 30—40 до 80—90% общего веса многих машин, аппаратов и приборов.

Л. п. состоит из следующих основных процессов: подготовка формовочных и стержневых смесей, изготовление формы и стержней, плавка металла, сборка и заливка формы, освобождение отливки из формы, удаление стержней, очистка литья, а также в нек-рых случаях термическая обработка литья. В советских литейных цехах все эти операции механизируются.

Подготовка формовочной и стержневой смеси заключается в получении смеси определенного состава и свойств (см. *Формовочные смеси* и *Стержневые смеси*)

соответственно роду металла, методу формовки и конфигурации отливки.

Формы, применяемые для Л. п., бывают разовые, полупостоянные и постоянные. Р а з о в ы е формы изготовляются из формовочной смеси для одной заливки, после чего разрушаются. П о л у п о с т о я н н ы е формы делаются из огнеупорных материалов и выдерживают до 200 заливок. П о с т о я н н ы е формы — *кокиль* — изготовляются из металла и выдерживают до нескольких десятков тысяч заливок.

П л а в к а металла производится в плавильных печах различного типа (вагранках, мартеновских, бессемеровских, электрических и др.) в зависимости от рода металла. В печах металл доводится до надлежащего хим. состава и т-ры, после чего разливается в подготовленную к заливке форму — кокиль и т. п. Для заливки форм ковш с жидким металлом подается к месту нахождения формы, либо формы транспортируются к заливочной площадке. Первый метод обычно применяется для заливки крупных отливок, а также при формовке в почве; второй — при подаче изготовленной формы к ковшу с помощью конвейера, рольганга или др. способами. Заливка формы считается законченной, когда металл показался в выпоре (см. *Литниковая система*).

Освобождение отливки из формы и удаление (выбивка) стержней имеют важное значение для качества изделия, т. к. преждевременно выбитая отливка может деформироваться (см. *Выбивка литья* и *Очистка литья*). При заливке на конвейере его скорость рассчитывается так, чтобы отливка успела застыть до подхода к месту выбивки. К выбивке формы приступают при т-ре металла не выше 500—600°. Выбивка производится с помощью специальных механизмов на вибраторах и решетках и др. методами. Выбитая смесь поступает в переработку, освежается и снова идет на формовку.

Значительное развитие получили с п е ц и а л ь н ы е в и д ы л и т ь я — кокильное, центробежное, под давлением и точное. *Центробежное литье* применяется гл. обр. для получения отливок в виде тел вращения. При *литье под давлением* расплавленный металл заполняет металлическую форму под высоким давлением. *Точное литье* (прецизионное) по выплавляемой модели позволяет получать литой инструмент и различные сложные детали из специальных сталей и твердых сплавов без последующей обработки.

Литье в корковые (*оболочковые*) *формы*, образуемые из смеси кварцевого песка и 5—6% термореактивной порошкообразной смолы (бакелита и др.), обеспечивает высокое качество отливки, точность до 0,2—0,4 *мм* на 100 *мм* и высокую производительность формовки.

ЛИТЕЙНЫЙ ДВОР — площадь, расположенная около доменной печи, на к-рой заранее приготовляются к каждой разливке песчаные формы для заливки их чугуном или же чугунные постоянные формы. Л. д. обслуживаются мостовыми кранами. В современных доменных цехах выплавленный чугун выпускается из домны в чугуновозные *ковши* и дальше направляется в *миксер* (передельный чугун) или же на *разливочную машину* (литейный чугун, реже — передельный).

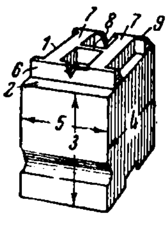


Схема литеры.

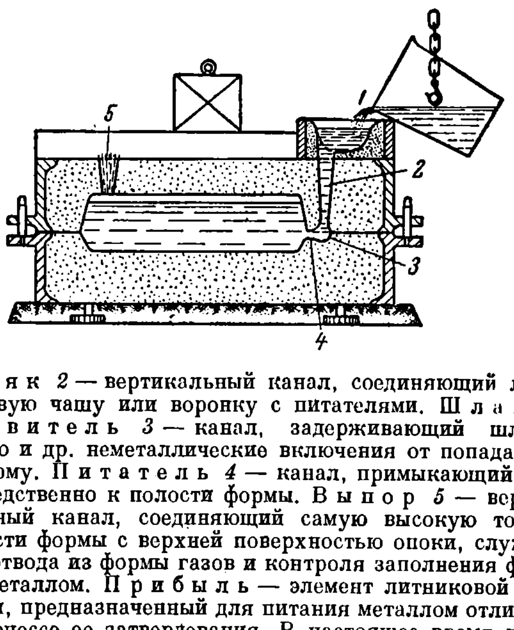
ЛИТЕРА — металлический брусок в виде призмы, на верхнем торце к-рого помещается обратное рельефное изображение буквы, знака, цифры и т. п. На фиг. изображена схема литеры. Л. состоит из ножки *3*, рельефной головки *6* с печатающим очком *1*, заплечиков *2* — свободных промежутков между гранями ножки Л. и очком. Расстояние между передней и задней гранями *4* — к е г л ь; между боковыми гранями *5* — т о л щ и н а Л. От основания до поверхности очка *6* — р о с т Л.; *7* — о с н о в н ы е и *8* — с о е д и н и т е л ь н ы й ш т р и х и о ч к а; *9* — з а с е ч к а.

ЛИТИЙ (Li) — хим. элемент I группы периодической системы Д. И. Менделеева; атомный вес 6,94, порядковый номер 3. Литий в чистом виде — серебристо-белый металл; уд. в. 0,534 (самый легкий из металлов); т-ра плавления около 186°. Разлагает воду. Загорается на воздухе при т-ре выше 200°. Входит в состав многих минералов, из к-рых наиболее распространены с п о д у м е н (3—8% Li_2O), л е п и д о л и т (до 6% Li_2O) и др.

М е т а л л и ч е с к и й Л. получается электролизом расплавленной смеси бромистого Л. с 10—15% хлористого Л. и 20% хлористого калия. Металлический Л. применяется в пром-сти при изготовлении нек-рых легких сплавов. Введение незначительных количеств Л. в сплавы способствует очищению их от ряда примесей, в т. ч. и газообразных. Л. увеличивает также твердость сплавов; хим. соединения Л. находят применение в пиротехнике, фотографии, медицине и т. п.

ЛИТНИК — см. *Литниковая система*.

ЛИТНИКОВАЯ СИСТЕМА — совокупность каналов, подводящих расплавленный металл в литейную форму. Л. с. состоит из литниковой чаши или воронки, стояка, шлакоулавливателя, питателей и выпоров (фиг.). Для уничтожения усадочной раковины иногда устанавливают прибыль. Л и т н и к о в а я ч а ш а или в о р о н к а *1* служит для приема расплавленного металла.



С т о я к *2* — вертикальный канал, соединяющий литниковую чашу или воронку с питателями. Ш л а к о у л о в и т е л ь *3* — канал, задерживающий шлак, землю и др. неметаллические включения от попадания в форму. П и т а т е л ь *4* — канал, примыкающий непосредственно к полости формы. В ы п о р *5* — вертикальный канал, соединяющий самую высокую точку полости формы с верхней поверхностью опоки, служит для отвода из формы газов и контроля заполнения формы металлом. П р и б ы л ь — элемент литниковой системы, предназначенный для питания металлом отливки в процессе ее затвердевания. В настоящее время применяют наряду с открытыми также закрытые прибыли, действующие под атмосферным и сверхатмосферным давлением. В закрытую прибыль, действующую под а т м о с ф е р н ы м давлением, вставляют пористый стержень, к-рый находится под воздействием атмосферы. В прибыль, действующую под с в е р х а т м о с ф е р н ы м д а в л е н и е м, помещают газотворную смесь, гл. обр. меловую, к-рая, выделяя газы, создает давление,

вытесняющее металл из прибыли в отливку. Легко отбиваемые прибыли позволяют легко удалить прибыль.

ЛИТОГРАФИЯ — 1. Вид *плоской печати*, при к-ром печатная форма изготовляется на поверхности *известняка*, т. н. литографского камня. Изготовление формы основано на избпрательном смачивании поверхности камня жирными веществами и влагой. Рисунок на поверхность камня наносят жирной литографской тушью или карандашом, в состав к-рых входят сало, мыло, воск, какая-либо смола и сажа, в результате чего образуются жировосприимчивые печатающие элементы. Для образования влаговосприимчивых пробельных элементов поверхность камня обрабатывают раствором азотной кислоты и коллоида — декстрина, гуммиарабика, камеди сибирской лиственницы. При использовании Л. в качестве репродукционного способа оригинал, подлежащий воспроизведению, перерисовывают на поверхность камня вручную, руководствуясь при этом т. н. *абрисом*. В зависимости от характера поверхности камня (гладкая или зерненая) изображение м. б. нанесено разными способами: в чисто штриховой технике или полутоновыми карандашными штрихами. Кроме ручного существует также фотографический способ изготовления форм на камне — фотолитография, при к-ром поверхность камня покрывают светочувствительным хромоальбуминным слоем, копируют негатив, проявляют копию, а затем обрабатывают камень так же, как и при ручных способах. Для воспроизведения многокрасочных иллюстраций служит *хромолитография*.

2. Оттиск, полученный способом Л.

ЛИТОГРАФСКАЯ ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — разновидность *плоскопечатной машины*, предназначенная для печатания способом литографии. В Л. п. м. имеются талер, на к-ром устанавливается литографский камень, печатный цилиндр, прижимающий бумагу к камню, красочный и увлажняющий аппараты, наносящие при каждом цикле на литографский камень краску и воду. Вследствие малой производительности (до 700—600 оттисков в час) Л. п. м. вытесняются современными *офсетными печатными машинами*.

ЛИТОПОН — белый минеральный пигмент, состоящий из смеси ZnS и осажденного $BaSO_4$ в различных соотношениях. Тонкий порошок с уд. в. 4,1—4,3. Л. нечувствителен к сероводороду, не ядовит, дешевле свинцовых белил. Кроющая способность очень хорошая. Недостаток — чувствительность к свету и погоде. Применяется в малярных красках, для окраски линолеума и в резиновой пром-сти.

ЛИТОСФЕРА — см. *Строение Земли*.

ЛИТР — единица измерения емкости сосудов, а также объема жидких и сыпучих тел в метрической системе мер, равная 1 *дм*^{3}, или 1000 *см*^{3}.

ЛИТРАЖ ДВИГАТЕЛЯ — см. *Рабочий объем цилиндра*.

ЛИТРОВАЯ МОЩНОСТЬ — отношение мощности поршневого двигателя к его рабочему объему, измеряемое в *л. с./л*. Л. м. представляет собой условную величину, характеризующую форсированность рабочего процесса и напряженность конструкции легких быстроходных двигателей внутреннего сгорания.

Для автомобильных двигателей Л. м. составляет 15÷40 *л. с./л*, для специальных двигателей с наддувом (авиационных, танковых) 30÷80 *л. с./л*, для двигателей мотоциклетных и автомобильных гоночных (малого литража) с наддувом 80÷150 *л. с./л*.

ЛИТРОВЫЙ ВЕС ДВИГАТЕЛЯ — вес поршневого двигателя внутреннего сгорания с полным оборудованием, приходящийся на 1 *л* рабочего объема цилиндров.

ЛИТЬЕ — технологический процесс получения изделия в *литейном производстве*, основанный на заполнении расплавленным металлом специально изготовленной формы. Этим же наименованием часто обозначается продукт, получаемый в результате литья, напр. чугунное Л., *стальное литье* и др.

ЛИТЬЕ БЕЗОПОЧНОЕ — способ литья, при к-ром непосредственно после изготовления формы и сборки ее *опока* удаляется, а на форму перед заливкой надевают специальный *жакет*.

ЛИТЬЕ В КОРКОВЫЕ (ОБОЛОЧКОВЫЕ) ФОРМЫ — способ отливки в прочные тонкостенные формы. Подогретая до 200—250° металлическая модель обсыпается из бункера кварцевым песком, содержащим 5—6% порошкообразной термореактивной смолы (бакелит и др.). Расплавляясь от соприкосновения с нагретой моделью, термореактивная смола и кварцевый песок образуют прочную 6—8 *мм* корку. Избыток песка ссыпается в бункер опрокидыванием модели на 180°. Скрепленные вместе две полуформы образуют прочную корковую форму, позволяющую отливать детали весом до 25 *кг* из стали, высокопрочного и обычного чугунов и из цветных металлов. Для деталей весом до 100 *кг* корковую форму помещают в опоку и засыпают снаружи дробью. Благодаря высокой прочности и газопроницаемости корковой формы структура металла получается мелкозернистой, прочной и точной, с чистой поверхностью, не требующей очистки. Точность размеров отливки достигает 0,2—0,4 *мм* на 100 *мм*, расход земли сокращается в 10 раз, производительность труда увеличивается в 10—15 раз. Процесс хорошо автоматизируется, значительно улучшаются условия работы в литейной. Для формовки строятся многопозиционные автоматы производительностью до 1000 полуформ (500 форм) в час.

ЛИТЬЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ — совокупность производственных процессов, предназначенных для изготовления различных керамических изделий путем их отливки преимущественно в гипсовые формы и основанных на свойстве этих форм отсасывать часть воды из заливаемой в них жидкой керамической — фарфоровой или фаянсовой — массы, именуемой водным шликером.

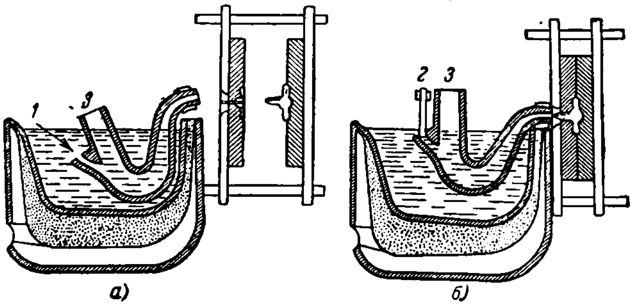
Шликер, применяемый для литья, должен обладать достаточной текучестью при минимальном к-ве воды. Слишком густой шликер плохо заполняет форму и дает высокий процент брака. Важным свойством литейного шликера является способность его под влиянием механического воздействия, напр. вибрации или встряхивания, приобретать подвижность и вновь затем загустевать после наступления состояния покоя. Это свойство литейной массы наз. тиксотропией. Тиксотропное уплотнение керамических масс зависит от свойств применяемых каолинов и глин.

При литье в гипсовой форме на стенках последней образуется слой пластичной массы, к-рая по мере отдачи воды все более уплотняется и отделяется от стенок формы. В зависимости от толщины изделия применяются разные способы отливки: сливной для тонкостенных и наливной для толстостенных изделий. Конструкция гипсовых форм при формовании сложных керамических изделий имеет важное и решающее значение. Крутые изгибы и резкие углубления поверхностей формы часто затрудняют отделение изделия от стенок и сердечников и свободное их удаление.

За последнее время при изготовлении керамических изделий из непластичных порошков литье и формование таких изделий ведутся с использованием литейных жидких шликеров, получаемых путем применения

термопластичных присадок, как, напр., парафина идр.

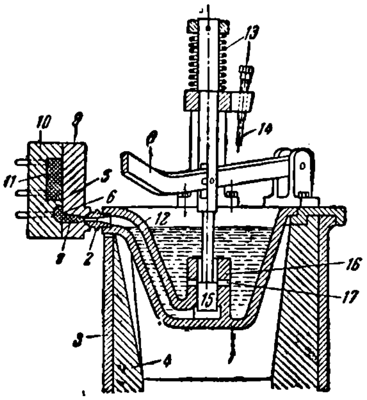
ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ — процесс получения точных и фасонных отливок, основанный на заполнении расплавленным металлом стальных форм под давлением сжатого воздуха или поршня. Этим способом отливаются



Фиг. 1.

под давлением детали из цинковых, алюминиевых, магниевых и медных сплавов; ведутся опытные работы по отливке этим способом также чугунных деталей. Л. п. д. является высокопроизводительным и экономичным процессом, позволяющим получать отливки настолько точные, что последующая мех. обработка сводится к минимуму, либо совершенно исключается.

На фиг. 1 изображена компрессорная машина для Л. п. д. алюминиевых сплавов. Расплавленный металл (положение *а*) поступает через отверстие *1* в черпак *3*. Затем черпак перемещается (положение *б*) к форме и своим концом прижимается к литниковому отверстию формы. При перемещении черпака стержень *2* закрывает отверстие *1* в черпаке, а через отверстие *3* в черпак поступает под давлением сжатый воздух, к-рый выталкивает металл в литейную форму.



Фиг. 2.

На фиг. 2 изображена поршневая машина для Л. п. д. Поршневые машины выполняются с горизонтальным или вертикальным (фиг. 2) цилиндром. Камера давления с вертикальным цилиндром состоит из тигля *1*, из к-рого расплавленный металл по каналу *12* поступает к мундштуку *2*. Отсюда через литниковую систему *5*, *6*, *7* металл попадает в форму, состоящую из двух половинок *9*, *10*, образующих отливку *11*. Имеющийся в тигле *1* цилиндр *16* с отверстием *17* предназначен для подачи металла к форме. Внутри цилиндра *16* ходит поршень *15*, приводимый в движение рычагом *8*. Тигель *1* находится в кожухе *3*, футерованном изнутри огнеупорным материалом *4*. Пружина *13* и упор *14* облегчают движение рычага.

ЛИТЬЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ — технологические операции по получению изделий и полуфабрикатов путем заливки расплавленных металлов или сплавов в литейную форму, к-рая соответствует очертаниям изделия. Жидкий металл, застывая в форме, приобретает ее конфигурацию. Л. ц. м. включает следующие основные стадии: плавку, заполнение полости формы жидким металлом, затвердевание металла в форме и удаление остывшей отливки из формы. По виду производимой продукции различают два основных вида литья цветных металлов: заготовительное и фасонное.

Заготовительное литье — отливка круглых или прямоугольных слитков, предназначенных для дальнейшей обработки давлением — прессованием, прокаткой, ковкой, а иногда и для обработки резанием.

Заготовительное Л. ц. м. может быть выполнено двумя способами: заливкой в металлические изложницы или методом непрерывного литья. Заливка изложниц производится непосредственно из печей, ковшей, миксеров или тиглей. В Л. ц. м. используются чугунные, а чаще медные или стальные водоохлаждаемые изложницы.

Фасонное литье м. б. произведено в земляные формы, металлические формы (кокили), под давлением, центробежным способом (см. *Центробежное литье*), а также способом точного (прецизионного) литья.

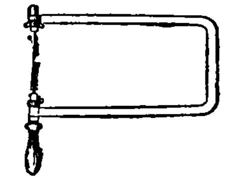
Литье под давлением, т. е. заполнение металлической формы под большим гидравлическим давлением на жидкий металл, позволяет получать сложные изделия с такой точностью, что они не требуют дальнейшей механической обработки. Л. ц. м. под давлением производится в автоматических и полуавтоматических машинах.

Способ прецизионного литья основан на следующем. С помощью выплавляемой восковой модели изготовляется неразъемная керамическая форма из специальной массы, в к-рую заливают расплавленный металл. Полученная отливка, как правило, не требует дальнейшей обработки.

ЛИФТ — см. *Подъемник*.

ЛИХТЕНБЕРГА ФИГУРЫ — фигуры, возникающие под действием электрического поля на поверхности, на к-рой насыпан порошок из смеси серы и сурика. При этом желтая сера заряжается отрицательно, красный сурик — положительно. Порошок располагается при этом в виде разбегающихся извилистых линий, по форме к-рых судят о свойствах электрического поля. См. *Клидонограф*.

ЛИХТЕР — грузовое несамоходное судно, используемое для вспомогательных, напр. для перегрузочных, работ. Л. имеет иногда собственные погрузо-разгрузочные средства.



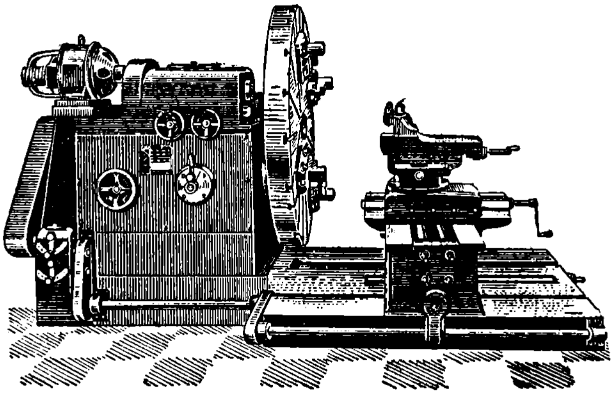
Лобзик.

ЛОБЗИК—тонкая, узкая (от 0,5 до 8,5 *мм*) пила для выпиливания криволинейных контуров по металлу и дереву, к-рая закрепляется в станке (фиг.), называемом также Л.

ЛОБОВАЯ ПЕРЕДАЧА — см. *Фрикционная передача*.

ЛОБОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — см. *Аэродинамика*.

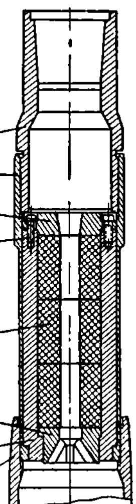
ЛОБОТОКАРНЫЙ СТАНОК — тип *токарного станка* для обработки изделий большого диаметра (до 6 *м*),



весом до 25 *т*, при незначительной длине. Л. с. (фиг.) применяются при ремонтных работах, а также в единичном пр-ве; часто заменяется *карусельными станками*.

ЛОВИЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ — инструменты, применяемые для ликвидации аварий в бурящихся и эксплуатирующихся нефтяных скважинах.

При *бурении скважин* аварии с бурильными трубами происходят в результате обвалов, заклинивания бурового инструмента, значительных суммарных напряжений при роторном бурении, либо небрежной сборки бурового снаряда. В своем большинстве аварии с бурильными трубами имеют место в нижней, наиболее сжатой, части колонны. Для ликвидации аварий с бурильными трубами применяются о в е р ш о т, к о л о к о л, м е т ч и к, ш л и п с и другие Л. и. Для ликвидации аварий с обсадными трубами служат т р у б о л о в к и и т р у б о р е з к и.

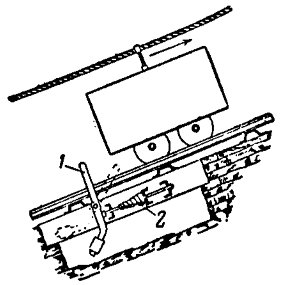


Для извлечения с забоя скважин металлических предметов (отломленных шарошек, лопастей долот и т. п.) используется изображенный на фиг. м а г н и т н ы й ф р е з е р: *1* — переводник; *2* — корпус; *3* — верхний полюс; *4* — винт; *5* — набор постоянных магнитов; *6* — нижний полюс; *7* — бронзовая втулка; *8* — воронка.

Если в случае прихвата части колонны бурильных или обсадных труб не удается их поднять указанными выше Л. и., то пытаются их извлечь при помощи гидравлических домкратов в сочетании с водяной, нефтяной или кислотной ванной. Иногда прибегают к спуску торпед со взрывчатым веществом для отрыва максимально возможной части прихваченных труб.

ЛОВИТЕЛЬ — приспособление для задержания рудничных вагонеток, случайно сорвавшихся с каната при откатке по наклонным путям. Сорвавшаяся вагонетка м. б. причиной несчастных случаев с людьми и разрушения крепи.

Конструкция Л., предназначенного для вагонеток, к-рые движутся вверх, представлена на фиг. Поднимающаяся вагонетка наклоняет рычаг *1*, к-рый затем возвращается в исходное положение под действием пружины *2* и задерживает сорвавшуюся вагонетку за



ось. Иногда Л. называют парашюты, применяемые в рудничном подъеме. См. *Клеть подъемная*.

ЛОГАРИФМ числа N при основании a — показатель степени, в к-рую нужно возвысить основание a, чтобы получить N; Л. обозначается $\log_a N$. Главные свойства Л.:

$$\log_a MN = \log_a M + \log_a N,$$

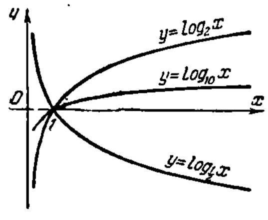
$$\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N,$$

$$\log_a N^n = n \log_a N,$$

$$\log_a \sqrt[n]{N} = \frac{1}{n} \log_a N.$$

Практическое значение Л. основывается на этих свойствах, позволяющих с помощью специальных таблиц Л. заменять умножение, деление, возведение в степень и извлечение корня соответственно более простыми сложением, вычитанием, умножением и делением.

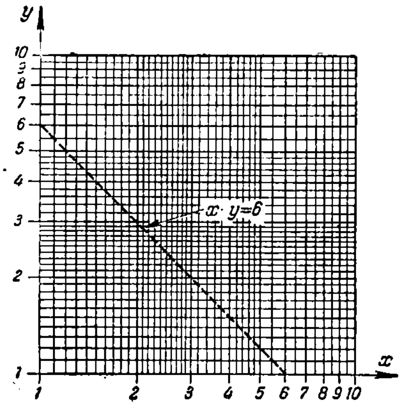
Наиболее употребительны Л. с основанием 10 — д е с я т и ч н ы е Л. (обозначаются $\lg N$). Десятичные Л. целых чисел, представляющих собой целые степени числа 10,— сами целые; Л. остальных чисел — *трансцендентные числа* и, следовательно, выражаются бесконечными непериодическими дробями. В таблицах приводятся поэтому лишь приближенные значения Л. Целая часть десятичного Л. наз. х а р а к т е р и с т и к о й, дробная — м а н т и с с о й. Л. чисел, меньших единицы, приводят к специальной форме, в к-рой их мантисса оказывается положительной. Для построения таблиц Л. весьма важно то, что числа, отличающиеся в 10^k раз, имеют одинаковые мантиссы. Поэтому в таблицах обычно приводятся лишь мантиссы целых чисел. Кроме десятичных Л. применяются также н а т у р а л ь н ы е (неперовы) логарифмы (обозначаются $\ln N$), имеющие большие теоретические преимущества; в них за основание берется *неперово число* $e = 2{,}71828\ldots$



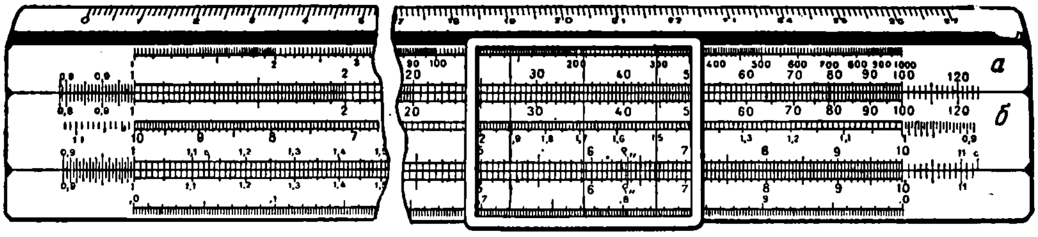
Если вместо числа, стоящего под знаком Л., рассматривать переменную величину x, то $\log_a x$ определяет логарифмическую функцию $y=\log_a x$. Эта функция определена лишь для положительных x. Если $a > 1$ ($a < 1$), то $y=\log_a x$ возрастает (убывает) при возрастании x. На фиг. даны графики функций $y=\log_2 x$, $y=\log_{1/2} x$, $y=\log_{10} x=\lg x$.

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ БУМАГА — специальным образом разграфленная бумага, имеющая вид прямоугольной сетки. Л. б. строится следующим образом:

на каждой из осей декартовой прямоугольной системы координат откладываются значения логарифмов чисел: $\bar{x}=\lg x$ на оси абсцисс и $\bar{y}=\lg y$ на оси ординат, затем через найденные точки проводятся с достаточной густотой прямые, параллельные осям. Наряду с Л. б. существует т. н. полулогарифмическая бумага, отличающаяся от первой тем, что одно из семейств прямых нанесено через равные интервалы. Л. б. употребляется для черчения на ней графиков функций, к-рые принимают здесь часто более простой вид; напр., уравнение $xy=a$ в декартовой системе координат дает *гиперболу*, а на Л. б. будет представляться прямой $\bar{x}+\bar{y}=\lg a$. На фиг. дан график $xy=6$.

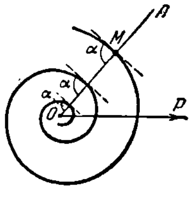


ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА (счетная линейка)— линейка с движком, служащая для быстрого выполнения умножения, деления, возведения в степень и др. математических действий (фиг.). Как на самой линейке *а*, так и на движке *б* наносятся деления, соответствующие логарифмам чисел, обозначаемых на этих делениях. Передвигая движок направо или налево вдоль линейки, можно складывать и вычитать линейные величины логарифмов чисел и по сумме их находить произведения этих чисел, а по разности — частное от деления их. Точность вычислений зависит от длины линейки. Обычная Л. л. длиной 25 *см* позволяет производить вычисления с тремя *значащими цифрами*.



Логарифмическая линейка.

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ — плоская кривая (фиг.), описываемая точкой *M*, движущейся по равномерно вращающейся прямой *OA* так, что логарифм расстояния точки от центра вращения *O* (полюса Л. с.) изменяется пропорционально углу поворота. Л. с. пересекает все прямые, исходящие из полюса, под одним и тем же углом α. Уравнение Л. с. в полярных координатах: $\ln\rho=a\varphi$, или $\rho=e^{a\varphi}$, где $a=\operatorname{ctg}\alpha$.



ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ — см. *Логарифм*.

ЛОГОМЕТР — прибор, служащий для измерения отношения двух электрических величин. Л. бывают магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и др. систем. При помощи Л. можно измерять электрическое сопротивление, частоту электрического тока, т-ру, давление и др. величины.

ЛОДЖИЯ — глубокая фасадная *ниша*; пространство, образованное отодвинутой вглубь здания частью фасадной стены с боковыми стенками и защищенное решеткой, *балюстрадой*, *колоннами*.

ЛОЖНАЯ КРОВЛЯ — слой пустой породы незначительной мощности, залегающий непосредственно в кровле пласта и легко обрушивающийся вслед за выемкой последнего.

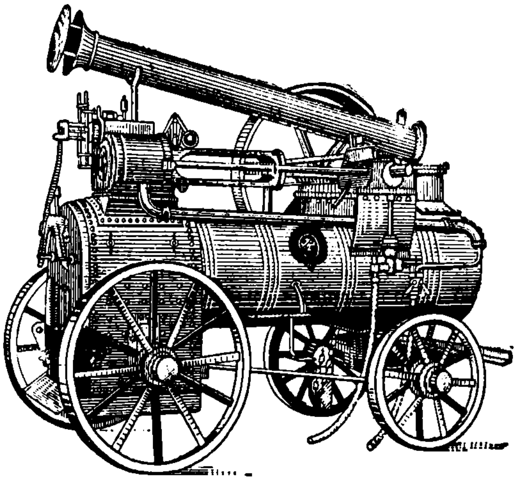
ЛОЖНАЯ ПОЧВА — тонкий слой пустой породы, залегающий непосредственно в почве пласта и легко отделяющийся от основной массы пород. Сползание Л. п. при разработке крутопадающих пластов ослабляет и нарушает устойчивость крепления выработки.

ЛОКОМОБИЛЬ — паросиловой агрегат с такой компоновкой газотрубного котла и паровой машины, при к-рой машина монтируется на котле и в более редких случаях под ним.

Л. делятся на две основные группы: 1) передвижные (фиг. 1) и 2) стационарные (фиг. 2).

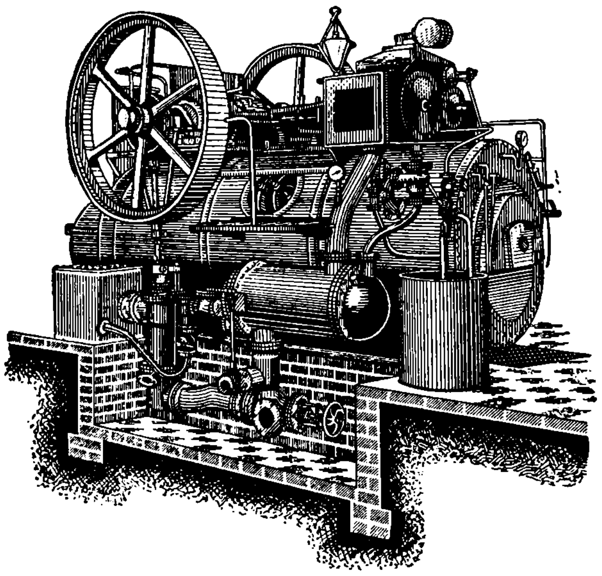
П е р е д в и ж н ы е Л. (на колесном ходу) получили широкое распространение для привода отдельных машин в с. х. (напр., молотилок), на строительных площадках (напр., бетономешалок) и др. В топках Л. сжигаются отходы, напр. солома, щепа, опилки, либо при их отсутствии—местные топлива. Котел — паровозного типа, с дымогарными трубками. Паровая машина работает на выхлоп насыщенным или перегретым паром. Мощность $10\div25$ *л. с.*

С т а ц и о н а р н ы е Л. обладают мощностью примерно от 50 до 350 *л. с.* (реже до 500 *л. с.*), устанавливаются на легком фундаменте и обычно спариваются с электрогенераторами. Широко используются для



Фиг. 1.

электрификации с. х., в качестве теплосиловых установок небольших предприятий и др. Стационарные Л. имеют цилиндрической формы котлы с дымогарными трубками. В передней части котла размещена короткая жаровая труба (гладкостенная или из волнистой стали), а в задней—дымовая коробка, где располагается перегреватель. Часто к жаровой трубе пристраиваются выносные топки для сжигания самого различного топлива, в том числе отходов пр-ва, напр. для костры на льнозаводах и др. Паровая машина

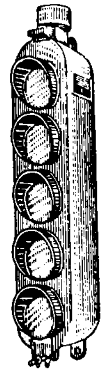


Фиг. 2.

обычно двукратного расширения (компаунд или тандем) нередко имеет прямоточный цилиндр низкого давления. Как правило, машины работают перегретым паром и с конденсацией отработавшего пара, при этом наибольшее распространение получили смешивающие конденсаторы с мокровоздушными насосами (см. *Конденсатор*).

ЛОКОМОТИВ — силовая самоходная тяговая единица подвижного состава ж.-д. транспорта, служащая для передвижения по рельсам поездов. В зависимости от рода выполняемой работы Л. делятся на пассажирские, грузовые и маневровые. В зависимости от вида и типа основного двигателя Л. делятся на: *паровозы*, имеющие силовую установку в виде котла и паровой машины; *электровозы*, питаемые электрической энергией от внешней сети и преобразующие ее в механическую работу посредством электромоторов; *тепловозы*, у к-рых силовой установкой являются двигатели внутреннего сгорания. Наиболее экономичными Л. с точки зрения полезного использования энергии являются тепловозы и электровозы, полный к. п. д. к-рых достигает соответственно 25—30% и 14—16%; к. п. д. паровозов от 5 до 7%. Паровозы являются универсальным видом Л.; они применяются в разнообразных условиях, просты и удобны в обслуживании. Эти достоинства, несмотря на низкий к. п. д., в прошлом делали паровозы основным видом Л. на ж.-д. транспорте. В ближайшие годы предстоит значительное увеличение удельного веса тепловозов в общем локомотивном парке СССР. В ряде стран проходят опытную проверку отдельные экземпляры паротурбовозов и газотурбовозов. У первого силовой установкой являются котел и *паровая турбина*, у второго — *газовая турбина* с генератором газа.

Для маневровых работ и обслуживания промышленных предприятий применяются менее мощные, а также специализированные Л., из к-рых главнейшие: бестопочные паровозы, танк-паровозы, воздуховозы, аккумуляторные электровозы и *мотовозы*.



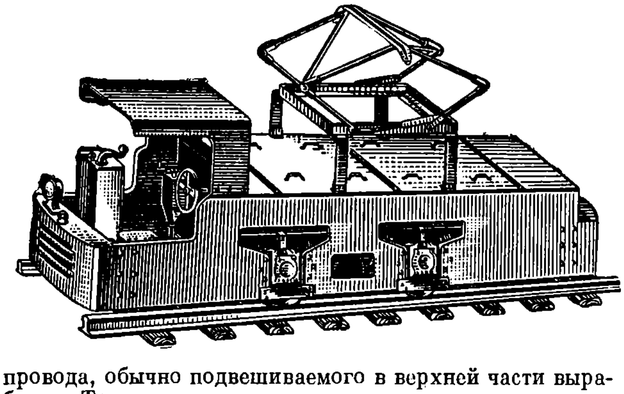
ЛОКОМОТИВНЫЙ СВЕТОФОР — специальный прибор, служащий для повторения путевого сигнала в будке машиниста. На ж. д. СССР применяется совместно с непрерывным *автостопом* оптический тип Л. с. в виде небольшого светофора (фиг.), к-рый сигнализирует машинисту, показывая те же цветные огни и в том же порядке, что и основные светофоры на путях ж.-д. линии, оборудованной *автоблокировкой*. Л. с. могут применяться и при отсутствии путевых сигналов, а также совместно с автоматической скоростной регулировкой.

ЛОКОМОТИВО-КИЛОМЕТР — единица измерения работы локомотивов, равная пробегу одного локомотива на расстояние 1 *км*.

ЛОКОМОТИВО-ЧАС — единица измерения работы действующего парка локомотивов. Учет Л.-ч. ведется раздельно по видам работы локомотивов (пассажирские, грузовые, маневровые и т. д.), а также по типам локомотивов (паровозы, электровозы, тепловозы и т. д.). Учет и анализ Л.-ч. позволяют правильно планировать и учитывать работу локомотивного парка на ж. д.

ЛОКОМОТИВЫ РУДНИЧНЫЕ — *локомотивы*, применяемые на шахтах для транспортирования вагонеток. Л. р. могут быть электрическими — электровозы и пневматическими — воздуховозы.

Электровозы рудничные по способу питания энергией делятся на два основных типа: контактные и аккумуляторные (применяемые гл. обр. в шахтах, опасных по газу и пыли, а также при вспомогательных маневровых работах). Контактный электровоз питается током от контактного (троллейного)



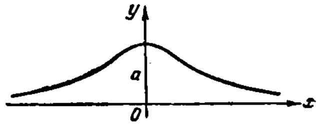
провода, обычно подвешиваемого в верхней части выработки. Ток в электродвигатель поступает через токоприемник (дуговой или роликовый, касающийся контактного провода снизу), проходя через контроллер и реостат, к-рым пользуются в период пуска электровоза. Обратным проводом служит рельсовый путь. Аккумуляторный электровоз питается током от аккумуляторной батареи, помещенной на самом электровозе. Смена батарей при нормальной работе производится через каждые 5—6 час. работы.

Наибольшее распространение имеют контактные электровозы с электродвигателями постоянного тока (сериесными) со сцепным весом от 7 до 14 *т*. На фиг. показан контактный электровоз со сцепным весом 7 *т*. В СССР создан конденсаторный электровоз — контактный электровоз с электродвигателями переменного тока (асинхронными электродвигателями специальной конструкции), к-рый позволяет не иметь в шахте специальной выпрямительной подстанции для питания контактной сети постоянным током.

В шахтах, в к-рых электровозной откаткой обслуживаются выработки с контактным проводом и одновременно выработки, где питание с помощью контактного провода невозможно, применяются контактно-аккумуляторные электровозы. В угольных шахтах на маневрово-сборочных работах и при проходке подготовительных выработок широко используются малогабаритные аккумуляторные и контактные электровозы со сцепным весом до 3,5 *т*.

Воздуховозы рудничные — подземные локомотивы с пневматическими двигателями, к-рые питаются от размещенных на воздуховозе баллонов со сжатым воздухом. При падении в баллонах давления воздуха ниже определенной величины они вновь заполняются сжатым воздухом с помощью компрессора высокого давления (до 150—200 *ат*).

Воздуховозы могут найти применение при отработке глубоких горизонтов шахт, особо опасных по взрыву.



Локон Аньези.

ЛОКОН АНЬЕЗИ — плоская кривая 3-го порядка (фиг.). Уравнение Л. А. в декартовых координатах: $y = \frac{a^3}{a^2 + x^2}$. Ось Ox является *асимптотой* Л. А.

ЛОКСОДРОМА (локсодромия) — линия, пересекающая меридианы земного шара под постоянным *румбом*. Так как корабль ведут в море по заданному румбу, то его путь совпадает с Л. На карте, построенной в проекции Меркатора (см. *Меркаторская проекция*), Л. изображается прямой линией, что чрезвычайно облегчает решение навигационных задач при пользовании такими картами.

ЛОМОНОСОВА ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МАССЫ — основной закон химии; установлен великим русским ученым М. В. Ломоносовым в 1748. Л. з. с. м. гласит: масса веществ не изменяется в результате хим. реакций, т. е. масса всех веществ, вступающих в реакцию, равна массе продуктов реакции. Л. з. с. м. вместе с *Менделеева Д. И. периодическим законом* лежит в основе развития химии как науки. См. *Закон постоянства состава*.

ЛОПАТКА — **1.** Плоский вертикальный выступ на фасаде здания в виде широкой *пилястры* без *капители*; может обрабатываться каннелюрами или орнаментом.

2. Элемент рабочего органа турбомашины. См. *Паровая турбина*, *Газовая турбина*, *Компрессор*.

ЛОПАТОЧНЫЙ НАСОС — *насос*, в к-ром механическая энергия сообщается жидкости лопатками вращающегося рабочего колеса. В зависимости от направления жидкости по отношению к оси вращения Л. н. бывают центробежными и осевыми. См. *Компрессор*, *Воздуходувка*, *Вентилятор*, *Центробежный насос*, *Осевой насос*.

ЛОТ — **1.** Навигационный прибор для измерения глубины. Ручной Л. для измерения глубин до 40—50 *м* состоит из забрасываемой вручную свинцовой или чугунной гири, прикрепленной к *линю* (лотлинь), снабженному делениями. В механическом Л. (до 200 *м*) опускание и подъем гири производятся лебедкой, а глубину определяют по сжатию воздуха в манометрической трубке лота. Наиболее совершенным видом Л. является *эхолот*.

2. Чугунный или каменный груз, волочащийся по дну реки на канате за неподдающимися управлению рулем судами и плотами и служащий для управления ими и уменьшения скорости движения.

ЛОТОК — искусственный, обычно небольшой ширины, канал крутого уклона, устраиваемый для лесосплавных, рыбопропускных и др. водохозяйственных целей.

Лесосплавные Л. разделяются на: 1) узкие Л. (желоба) для сплава древесины в одно по ширине Л. бревно; 2) широкие Л.— каналы нормальной или усиленной *шероховатости*; 3) короткие Л. для пропуска леса через гидросооружения (*бревноспуски* для молевого сплава, *плотоходы* и плотоспуски для плотового сплава).

Рыбопропускные Л. делятся на: 1) свободные (желоба) без перегородок; 2) с противотечением (усиленной шероховатости). См. *Рыбоход*.

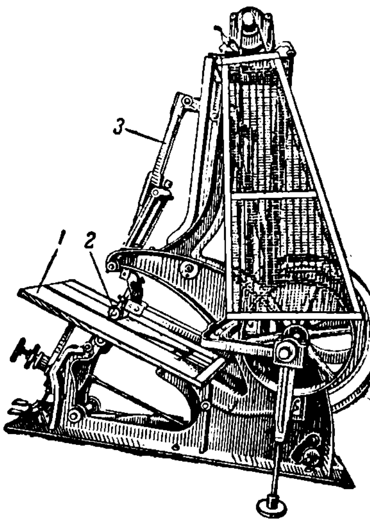
ЛОЦИЯ—**1.** Раздел науки *кораблевождения*, занимающийся изучением районов плавания по внутренним водным путям, морям и океанам с точки зрения условий безопасности судов.

2. Руководство для плавания по определенным водам, содержащее описание условий плавания, берегов, глубин и фарватеров, портов, опасных мест, береговых и плавучих знаков, маяков и др. ограждений судовых путей.

ЛОЦМАНСКОЕ СУДНО — судно, предназначенное для перевозок лоцмана.

ЛОШАДИНАЯ СИЛА — техническая единица мощности, равная 75 *кгм/сек*, или 736 *вт*. Более употребительной в технике становится единица мощности *киловатт*.

ЛОШМИДТА ЧИСЛО — число *молекул* в 1 *см*³ любого вещества в идеально газовом состоянии при т-ре 0° С и давлении 760 *мм* рт. ст. Л. ч. представляет собой универсальную постоянную, равную отношению *числа Авогадро* к объему, занимаемому одной *грамм-молекулой* вещества в идеально газовом состоянии при нормальных условиях.



Лощильная машина.

ЛОЩИЛЬНАЯ МАШИНА — машина кожевенного пр-ва, служащая для придания блеска лицевой поверхности кожи. Наряду с этим происходят уплотнение и нек-рое упрочнение самой кожи. Применяется для кож, идущих на верх обуви, и для нек-рых видов технических кож. Основным рабочим органом машины (фиг.) является гладко

отполированный лощильный ролик в виде стеклянного, агатового или яшмового валика *2*, к-рый закреплен на нижнем конце рычажного коромысла *3* и совершает возвратно-поступательное движение по столу *1*. Предварительно покрытая специальной аппретурой кожа лежит на кожаном ремне, натянутом на столе *1*. Лощение осуществляется в результате скольжения под определенным давлением валика по лицевой поверхности кожи. Существуют разнообразные конструкции и типы лощильных машин: с горизонтальным и наклонным столами, с чугунной и деревянной станиной для обработки крупных и мелких видов кож, а также малые лощильные машины.

ЛУБ — внутренняя часть коры деревьев, проводящая питательные вещества. У нек-рых древесных пород лубяная ткань в коре сильно развита, легко отделяется от соседних тканей и разделяется на волокна, обладающие гибкостью и крепостью. Наилучший луб такого типа имеют липа, ильм и вяз. Лубяные волокна идут на выделки веревок, циновок, рогож и т. д.

ЛУБРИКАТОР — автоматически действующий прибор для смазки трущихся поверхностей машин под давлением.

При наличии нескольких мест смазки их объединяют в централизованном Л. (фиг.).

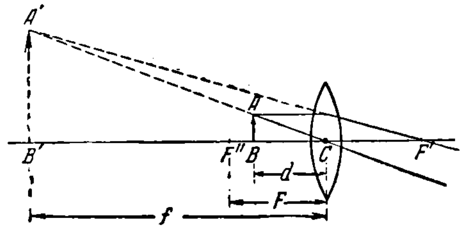
ЛУБЯНЫЕ ВОЛОКНА — волокна, добываемые из стеблей и листьев растений. К Л. в. относятся *лен*, *пенька*, *кенаф*, *кендырь*, *джут*, *канатник* и мн. др.

Особое значение приобретают т. н. грубые волокна — кенаф, кендырь, канатник и джут, обладающие высокой механической прочностью и служащие сырьем для пр-ва хозяйственных и технических тканей, а также крученых изделий. В результате работ советских инженеров и изобретателей создана передовая технология первичной обработки этих волокон. Пр-во грубых волокон успешно развивается в Средней Азии и в Закавказье.

ЛУЖЕНИЕ — покрытие металлов, гл. обр. железа и меди, оловом. Л. широко применяется: 1) при изготовлении белой жести, потребляемой преимущественно консервной пром-стью ввиду высокой устойчивости олова против действия органических кислот и безвредности оловянных соединений для человеческого организма; 2) при вулканизации медных проводов для предохранения меди от воздействия серы; 3) для защиты от коррозии частей машин и аппаратуры. Чаще всего изделия покрываются оловом горячим способом — путем погружения предмета в расплавленное олово. Л. может производиться также методами гальваностегии, в частности контактным способом, при к-ром изделие погружается в растворы, содержащие олово. Этот способ, применяемый для мелких изделий народного потребления, дает тонкое, равномерное и блестящее покрытие.

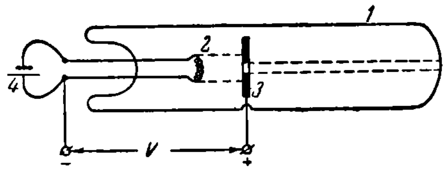
В пр-ве холоднокатанных листов в рулонах применяется непрерывное электролитическое Л. Для этого рулоны соединяются в бесконечную ленту, вслед за чем металл травится для удаления окисной пленки на его поверхности и поступает в лудильную ванну, в к-рой находится электролит. Так как листы после электролитического Л. имеют пористую поверхность, то для придания им блестящего вида и повышения устойчивости против ржавления их подвергают оплавлению с помощью нагрева в масляных ваннах, печах или в высокочастотных индукторах.

ЛУПА — простейший оптический прибор, предназначенный для рассматривания мелких предметов. Простейшая Л. (фиг.) состоит из одной собирающей *линзы*. Рассматриваемый предмет AB помещается на расстоянии d, меньшем главного фокусного расстояния F. Получается мнимое прямое увеличенное изображение предмета $A'B'$ на расстоянии f от оптического центра C лупы.



ЛУЧИ КАНАЛОВЫЕ — поток положительных ионов, движущихся под действием электрического поля в разреженном газе. Л. к. образуются при соударении газовых молекул с различными частицами, напр. *электронами* или др. молекулами. При этом отщепляются электроны и образуются положительные ионы, движущиеся к катоду. Л. к. можно наблюдать за катодом, если в нем сделаны отверстия — каналы (отсюда название Л. к.), либо если катод имеет форму проволочной сетки.

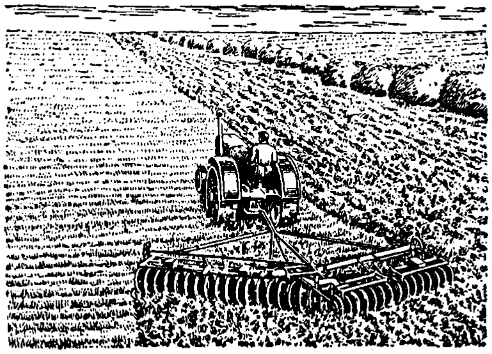
ЛУЧИ КАТОДНЫЕ — поток быстрых *электронов*, движущихся в разрядной трубке низкого давления от катода в перпендикулярном к нему направлении. Скорости Л. к. изменяются в широких пределах, от нескольких вольт до скоростей, равных половине скорости света. Для получения Л. к. употребляется разрядная трубка, изображенная на фиг. В стеклянном баллоне *1* имеется разрежение порядка 10^{-7} *ата*; накаливаемый электрическим током катод *2* испускает электроны; Л. к. проходят через отверстие пластинки анода *3*. К трубке приложена разность потенциалов, ускоряющая движение электронов, испускаемых катодом, накаливаемым батареей накала *4*.



ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ — энергия *электромагнитных волн*. Название связано с характером распространения Л. э. по прямым направлениям — лучам при отсутствии каких-либо преград.

ЛУЧКОВАЯ ПИЛА — см. *Столярный инструмент*.

ЛУЩИЛЬНИК — с.-х. почвообрабатывающее орудие, предназначенное для лущения жнивья и ухода за парами в условиях увлажненных районов. Лущение жнивья производится одновременно с уборкой зерновых в целях сохранения влаги и борьбы с засоренностью полей и вредителями с.-х. культур. На фиг.



изображено лущение дисковым Л. поля, убранного комбайном.

Для лущения жнивья применяется дисковый Л., рабочими органами к-рого являются стальные сферические диски диам. 45 *см* при радиусе кривизны 60 *см*. Диски соединены в секции по 8—10 дисков с расстоянием между дисками 15—17 *см*. При работе диски устанавливаются под углом до 35° к направлению движения вогнутой поверхностью вперед. Острым краем диска почва разрезается на полоски, к-рые, поднимаясь по вогнутой поверхности, сдвигаются в сторону и, падая, крошатся и перемешиваются. Глубина обработки почвы при лущении жнивья дисковым Л. около 5 *см*.

Для ухода за парами, а также для лущения жнивья на землях, сильно засоренных будяком, вьюнком, горчаком и др., применяется лемешный Л., представляющий собой многокорпусный плуг с шириной захвата корпуса до 25 *см*. Глубина лущения пара 10—12 *см*.

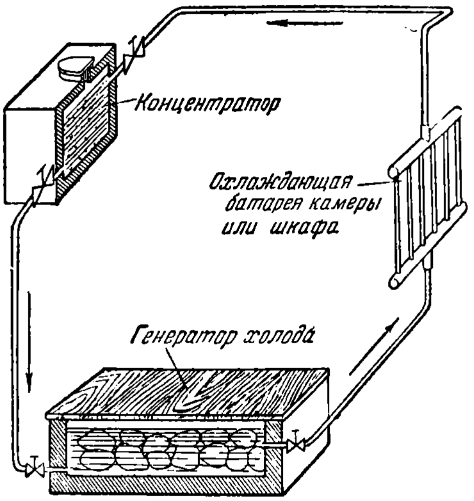
К тракторным дисковым Л. относятся: прицепные ЛБД-4,5; ЛУ-5; ЛД-10; ЛД-16,6; навесной ЛДН-2,4 с шириной захвата соответственно 4,5; 5; 10; 16,6; 2,4 *м* (см. также *Обработка почвы по методу Т. С. Мальцева*). К лемешным Л. относится плуг-лущильник ПЛ-5-25 с шириной захвата 1,25 *м*.

ЛЫСКА — плоская поверхность вала, параллельная его геометрической оси. Служит местом для постановки шпонки, для захватывания гаечным ключом и т. п.

ЛЬДОГЕНЕРАТОРЫ (ледоделки)— устройства, служащие для пр-ва искусственного льда и являющиеся той частью холодильных машин, в к-рой холод расходуется на замораживание воды. Для наиболее распространенного пр-ва льда в блоках Л. имеют следующее устройство. В баке с прямоугольным основанием находятся секции испарителя, служащие для охлаждения рассола, заполняющего бак. В этот рассол с т-рой около —10° С опускают формы из тонкой листовой стали с налитой в них водой. При циркуляции рассола посредством мешалки между формами вода в них постепенно намерзает на стенках и днищах и через 12—16 час. образуется блок льда. Для отделения блока льда от стенок формы производят оттаивание ее погружением на 2—3 мин. в теплую воду. Для изготовления льда в виде цилиндриков, чешуек и брикетов применяются Л. специальной конструкции.

ЛЬДОСОЛЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ — охлаждение, основанное на плавлении льда и одновременном растворении соли. Эти процессы требуют затраты тепла, к-рое извлекается непосредственно от самой смеси; т-ра смеси зависит от количества соли, добавляемой ко льду. Для обычно применяемой поваренной соли самая низкая т-ра охлаждающей смеси —21,2° С при 30% соли к весу льда.

Системы Л. о.: 1) непосредственная теплоотдача; 2) рассольная система; 3) воздуходувная система. Непосредственная теплоотдача воздуха к смеси льда и соли производится с помощью охлаждающих приборов — «решетчатых карманов» и бачков-танков, располагаемых внутри охлаждаемой среды — в камерах, вагонах-ледниках, шкафах и пр. Рассольная система основана на циркуляции рассола, получаемого от взаимодействия льда и соли, по трубчатым змеевикам, располагаемым в камерах. Циркуляция рассола достигается работой насоса (система «Фригатор») или в системе Клейменова (фиг.) без работы насоса. В последней системе происходит самоцир-



куляция рассола вследствие уменьшения крепости рассола от разжижения его в генераторе холода и последующего усиления в концентраторе. Воздуходувная система заключается в продувании воздуха вентилятором через охлаждающую смесь льда и соли.

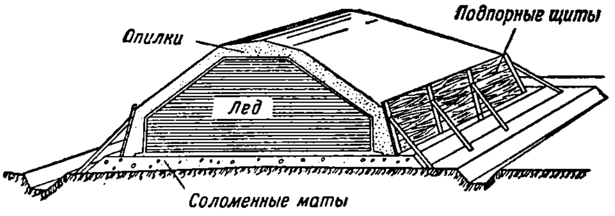
Л. о. позволяет при правильном расчете и обслуживании получать практически т-ры в камерах до —15°С.

ЛЬДОТЕХНИКА — совокупность технических приемов получения и применения естественного и искусственного *льда* в *ледяном* и *льдосоляном охлаждении*.

Достижения отечественной льдотехники имеют широкое применение на практике в виде ледяных складов, механизации заготовки льда намораживанием воды по системе Кудряшева и льдосоляного охлаждения с самоциркуляцией рассола по методу Клейменова.

ЛЬДОХРАНИЛИЩА — сооружения, служащие для хранения заготовленного льда с защитой его от воздействия теплого воздуха, солнечной радиации и атмосферных осадков. Л. должны обеспечивать отвод воды от тающего льда и удобный доступ при выемке его, а также санитарные условия хранения льда и безопасность в пожарном отношении. Типы Л.: а) времен-

ные, или открытые, в к-рых лед, заготовленный из водоемов или намораживанием воды, имеет изоляционное укрытие в виде опилок слоем 500—700 *мм* (фиг.); б) постоянные, или закрытые, Л. с жестким строи-



тельным ограждением, имеющим постоянную изоляцию основания, стен и перекрытия. Л. этого типа являются также частью заводов искусственного льда.

ЛЬНОКОМБАЙН — см. *Льноуборочные машины.*

ЛЬНОМЯЛКА — см. *Льнообрабатывающие машины.*

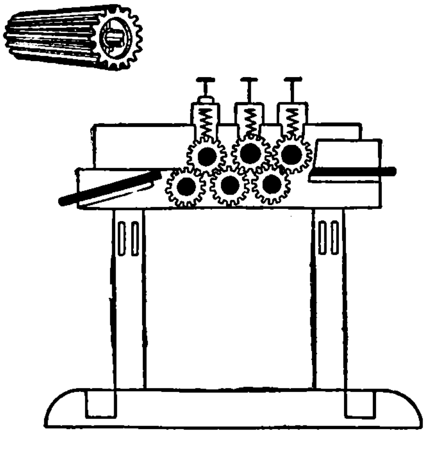
ЛЬНООБРАБАТЫВАЮЩИЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для первичной обработки льна, состоящей из двух основных процессов: приготовления из льносоломки тресты, поддающейся мех. воздействию, и выделения волокна из тресты.

Приготовление тресты производится путем росяной мочки (расстилом на лугах) или мочки льносоломки в водоемах.

Возникающие при этом микробиологические процессы способствуют расщеплению веществ, склеивающих пучки волокон луба с окружающими тканями. Росяная или водяная мочка длится до 40 дней и более и приводит к значительным потерям волокна. Разработанный советскими учеными процесс тепловой биологической мочки занимает 2—3 суток, а процесс пропаривания льносоломки под давлением всего лишь 4—5 часов.

Выделение волокна из тресты осуществляется мех. путем. Этот процесс складывается из трех операций: мятья, трепания и куделеприготовления.

При мятье тресты льномялками (фиг.) стебли подвергаются плющению и излому, благодаря чему древе-



сина разламывается на отдельные т. н. костринки, к-рые частично выпадают. Рабочими органами льномялок являются рифленые вальцы.

Промятую тресту отрепывают на льнотрепалках, в результате чего волокно окончательно очищается от костры и др. примесей. Полученный продукт наз. трепаным длинным волокном. Рабочими органами льнотрепалок являются барабаны, состоящие из вала, крестовин и бил. Барабаны, вращаясь навстречу друг другу, производят билами трепку льна. Льнотрепалка состоит из двух секций, по два барабана в каждой: в первой секции обрабатывается нижняя комлевая часть зажатой транспортером части сырца льна, а во второй — верхушечная часть.

Волокнистые отходы, получающиеся при обработке тресты на льнотрепалках, содержат ценное короткое волокно, используемое для изготовления мешочных и др. грубых тканей. Обработка льноотходов наз. куделеприготовлением и производится на куделеприготовительных машинах.

Льномялка МЛ-6А, льнотрепалка ТЛ-40 и куделеприготовительная машина КЛ-25, технологический процесс к-рых взаимно увязан, а производительность согласована, составляют льнообрабатывающий агрегат, устанавливаемый на льнообрабатывающем пункте в закрытом помещении. Постановление сентябрьского (1953) Пленума ЦК КПСС обязывает развернуть работы по строительству цехов промышленного приготовления льняной и конопляной тресты при льнозаводах и коноплезаводах и цехов обмолота льна.

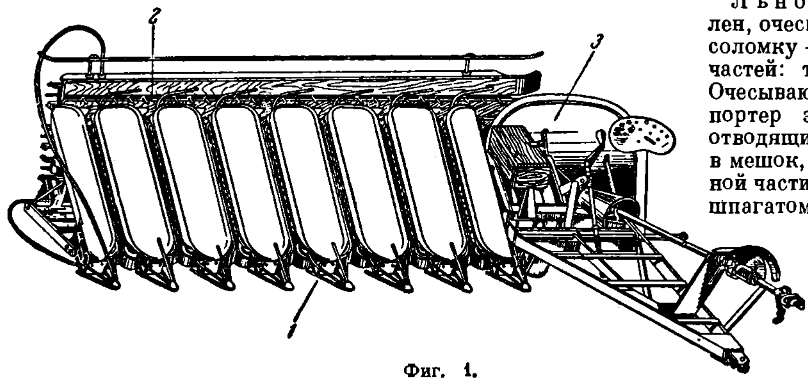
ЛЬНОПРЯДЕНИЕ — выработка льняной пряжи из льноволокна. Состоит из трех основных процессов: первичной обработки льняной соломы с целью выделения из льняных стеблей технического волокна, подготовки волокна к прядению и прядения в собственном смысле. Первичная обработка льняной соломы сводится к мочке ее, мятью и трепанию. Мочка, разрушая пектиновые вещества (органические соединения) стебля, дает возможность отделить волокно; мятье разрушает древесину стебля; трепание удаляет остатки древесины из промятого льна. Подготовка к прядению слагается из ряда операций. Чесание имеет целью выделить короткие и оборванные волокна, удалить остатки костры, расправить длинные волокна и уложить их параллельно друг другу. Процесс чески на льночесальных машинах обычно распадается на три части: обдержку — предварительную ческу на грубых гребнях, ческу на машине и оправу, или перечес на тонких гребнях ручным путем. В результате чесания трепаного льна получаются два вида волокна — чесаный лен (длинное волокно) и очесок, подвергающиеся в дальнейшем различным способам обработки. С целью дать возможно равномерную ленту применяется раскладочная машина, состоящая из трех частей: питающего аппарата в виде бесконечного полотна, вытяжного аппарата и дублирной доски, в прорези к-рой соединяются все ленты, поступающие из вытяжного аппарата. Остальные машины: ленточные, ровничные и прядильные применяются так же, как и в др. системах прядения (см. *Прядение*). Ввиду большой длины льняного волокна и его толщины рабочие органы машины имеют бо́льшие размеры, чем хлопкопрядильные.

ЛЬНОТЕРЕБИЛКА — см. *Льноуборочные машины.*

ЛЬНОТРЕПАЛКА — см. *Льнообрабатывающие машины.*

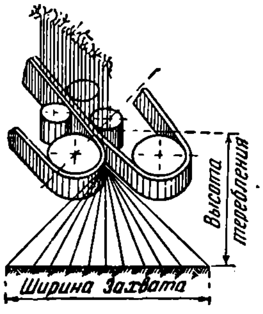
ЛЬНОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для уборки (теребления) льна-долгунца, а также выделения семян (обмолота). Уборка осуществляется льнотеребилками и льнокомбайнами, а выделение семян — льноклеверотерками или льномолотилками. Решениями XIX съезда КПСС предусматривается довести в 1955 уровень механизированного посева и уборки льна-долгунца до 80—90%.

Льнотеребилка ЛТ-7 (фиг. 1) выдергивает (теребит) стебли льна из почвы и расстилает их по полю непрерывной лентой. Льнотеребилка состоит из теребильного аппарата *1*, транспортера *2* и расстилочного устройства *3*. Теребильный аппарат имеет 7 ручьев,



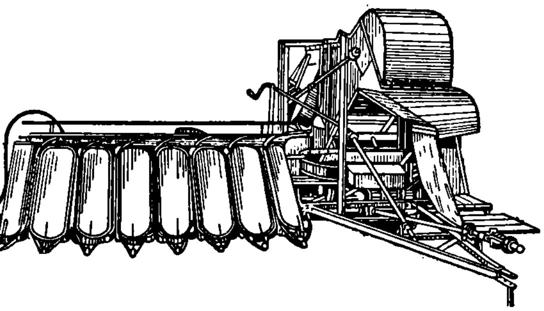
Фиг. 1.

а каждый из них — два наклонно установленных, натянутых и плотно прижатых друг к другу бесконечных ремня (фиг. 2). Ремни, перемещаясь ведущими шкивами, захватывают стебли льна и выдергивают их из



Фиг. 2.

земли. Транспортер отводит стебли на расстилочное устройство. Последнее представляет собой изогнутую направляющую поверхность, к-рая служит для плавного схода стеблей на землю в виде сплошной ленты. Механизмы льнотеребилки приводятся в действие от вала отбора мощности трактора. Вытеребленный лен вяжется в снопы и после просушки обмолачивается. Полученная после обмолота льносоломка поступает на первичную обработку (см.



Фиг. 3.

Льнообрабатывающие машины). Льнотребилка ЛТВ-7 не только теребит стебли льна, но и вяжет их шпагатами в снопы. Включение в конструкцию льнотеребилки вязального аппарата значительно сокращает трудоемкость процесса теребления.

Льнокомбайн ЛТ-7 (фиг. 3) выдергивает лен, очесывает головки и вяжет очесанные стебли—соломку — в снопы. Льнокомбайн состоит из трех частей: теребильной, очесывающей и вязальной. Очесывающая часть льнокомбайна включает транспортер зажима, очесывающий барабан; элеватор, отводящий очесанный ворох (головки и путанина) в мешок, сменяемый после наполнения. К вязальной части относится вязальный аппарат для вязки шпагатом стеблей в снопы.

Уборка льнокомбайном, конструкция к-рого разработана впервые советскими инженерами, имеет следующие преимущества перед уборкой льнотеребилкой ЛТ-7: сокращаются потери семян, механизируется такой трудоемкий процесс, как вязка льносоломки в снопы, сокращается потребность в рабочей силе и др. Механизмы льнокомбайна приводятся в действие от вала отбора мощности трактора. Очесанные головки льна (ворох) транспортируются к месту обмолота, просушиваются в льняных сушилках или на специальных стеллажах (островьях) и обмолачиваются на молотилках или льноклеверотерках. Льносоломка поступает на первичную обработку. См. *Льнообрабатывающие машины.*

ЛЮИЗИТ (смесь хлорвиниларсинов) — отравляющее вещество кожно-нарывного действия. Бурая жидкость со слабым запахом герани. Действие сходно с *ипритом.*

ЛЮК — **1.** Овальное отверстие в барабане или сухопарнике котла. Л. закрывается стальной крышкой, изнутри прижимаемой к своей опорной поверхности. Л. уплотняется клингеритом или специальной мастикой.

2. Нижняя часть *скатов*, рудоспусков, *печей* и *бункеров*, снабженная различного вида затворами, чаще всего секторными, а иногда цепными или ящичными для выпуска полезного ископаемого при загрузке транспортных устройств.

3. Прямоугольный вырез в палубе судна, служащий для: грузовых операций — грузовой Л.; приемки угля — угольный Л.; сообщения пассажиров и команды — сходной Л.; освещения — световой Л. и пр.

ЛЮКАРНА — круглое или овальное окно в каменном орнаментированном обрамлении, помещаемое во *фризе* или на скатах крыши, обычно — для освещения чердака.

ЛЮКС (*лк*) — единица *освещенности* и *светимости*, равная освещенности поверхности, на каждый $м^2$ к-рой приходится равномерно распределенный световой поток в 1 *лм*. Л. равен также светимости поверхности, каждый $м^2$ к-рой испускает световой поток в 1 *лм*.

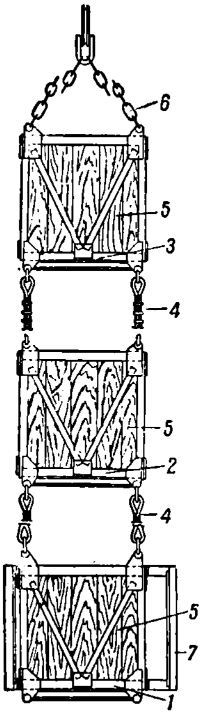
ЛЮКСМЕТР — фотометрический прибор для измерения освещенности, дающий показания в люксах. При помощи люксметров нек-рых конструкций можно измерять также силу света и яркость.

Л. делятся на объективные и визуальные. Объективные Л. обычно представляют собой фотоэлемент, чаще селеновый, соединенный с соответствующим образом проградуированным электроизмерительным прибором. Действие визуального Л. основано на

сравнении яркости двух смежных полей, из к-рых одно освещается световым потоком от образцовой лампы, заключенной в самом приборе, а другое одновременно освещается испытуемым источником света.

ЛЮЛЬКА — **1.** Устройство, предназначенное для навески проводников при армировании ствола шахты, в виде передвижного трехэтажного полка, подвешенного на подъемном канате.

Л. (фиг.) состоит из трех полков *1*, *2*, *3*, соединенных друг с другом четырьмя стальными канатами *4*. Каждый полок имеет ограждения *5* из металлического каркаса, обшитого досками. Четырьмя цепями *6* Л. подвешивается к подъемному канату. Высота Л. устанавливается в зависимости от принятой длины проводников. При обычных проводниках из ж.-д. рельсов высота Л., считая от верха верхнего полка до пола нижнего, равна 12 *м*. К выступам *7* нижнего полка крепятся направляющие лапы, к-рые двигаются по проводникам.



Люлька для навески проводников.

Такая конструкция Л. позволяет одновременно навешивать оба проводника и производить их крепление сразу в трех местах по высоте.

2. Подвесное устройство для проведения штукатурных, облицовочных и др. строительных работ.

3. Грузозахватное устройство для мелких штучных грузов.

4. Элемент откатного устройства в артиллерийских системах.

ЛЮМЕН (*лм*) — единица *светового потока*, равная световому потоку, излучаемому в единице телесного угла источником с силой света в 1 свечу. Точное значение Л. до 1948 осуществлялось с помощью *эталонных ламп*, имеющих определенные световые потоки. С 1948 эталон Л.— полный световой поток, испускаемый *абсолютно черным телом* с поверхности $5{,}305 \cdot 10^{-7}$ *м*^{2} при т-ре затвердевания платины (1770°).

ЛЮМИНАЛ — синтетический лекарственный препарат — фенилэтилбарбитуровая кислота. Белые кристаллы, плохо растворимые в холодной воде. Сильное снотворное и успокаивающее средство.

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ — один из видов хим. анализа, основанный на способности нек-рых веществ светиться под действием лучей той или иной длины волны или катодного пучка. Исследование спектра, даваемого веществом, позволяет судить о составе последнего.

Как правило, спектр, получаемый при Л. а., размытый, молекулярный. В Л. а. используется обычно возбуждение, вызываемое ультрафиолетовыми лучами, получаемыми от ртутных кварцевых ламп. Л. а. может быть применен и для количественных определений, а также делаются попытки применить Л. а. для изучения хода нек-рых хим. реакций. Л. а. позволяет установить присутствие даже ничтожного к-ва примесей, если последние обусловливают люминесценцию. Л. а. успешно применяется в минералогии, химической, пищевой пром-сти. См. также *Люминесценция*.

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — свечение тел, вызванное не повышением их т-ры, а др. причинами.

Фотолюминесценция — процесс, при к-ром тело, облученное светом, затем само светится. При поглощении света атомы и молекулы вещества переходят в возбужденные состояния. При обратном переходе в нормальное состояние происходит излучение света.

Л. пропадает после действия возбуждающего света не сразу, а через нек-рое время, называемое временем затухания.

Л. разделяется на флюоресценцию (при малом времени затухания, от 10^{-8} до 10^{-5} сек.) и фосфоресценцию (при большом времени затухания, от долей секунды до многих часов). Фосфоресцирующие вещества наз. фосфóрами. Явление фотолюминесценции находит себе ряд практических применений, напр. при изготовлении ламп дневного света. Хемилюминесценция — Л. тел в результате происходящих хим. реакций. Электролюминесценция — Л. тел под действием корпускулярных лучей (катодных, каналовых). Термолюминесценция — Л. нек-рых веществ при нагревании их после предварительного облучения светом. Триболюминесценция — Л. при раздавливании или размалывании нек-рых тел. Кристаллолюминесценция — Л. при кристаллизации нек-рых веществ из растворов. См. *Люминесцентный анализ*.

ЛЮМИНОФОР — см. *Лампа дневного света*.

ЛЮНЕТ — узел металлообрабатывающего станка, несущий добавочные опоры для поддержания обрабатываемого предмета во избежание его прогиба или дрожания при обработке.

Л. применяются гл. обр. в *токарных станках* и *шлифовальных станках*.

ЛЮНКЕРИТ — особый состав, к-рым засыпается верх металла, залитого в *изложницу*. При горении Л. выделяет очень много тепла; это задерживает застывание металла в верхней части слитка (обычно прибыли), вследствие чего устраняется осевая рыхлость, а также уменьшается размер усадочной раковины. Состав Л. № 1: древесного угля 30%, шамотового порошка 25%, боксита 10%, FeSi (45%Si) 20%, Al 10%, FeMn 5%; Л. № 2: древесного угля 25%, шамотового порошка 30%, боксита 12%, FeSi (45% Si) 15%, Al 18%.

Применяются также и др. составы Л.

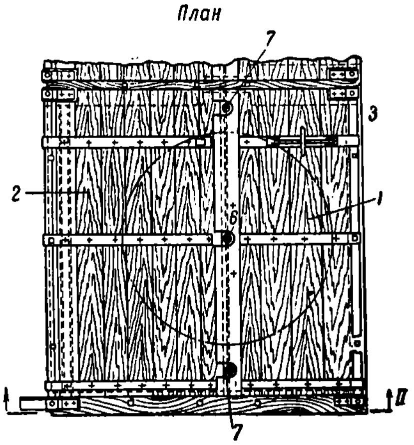
ЛЮТЕЦИЙ (Lu) — редкоземельный элемент; ат. в. 174,99, порядковый номер 71. Содержится в иттриевых землях, сходен с иттрием, трехвалентен, ионы бесцветные.

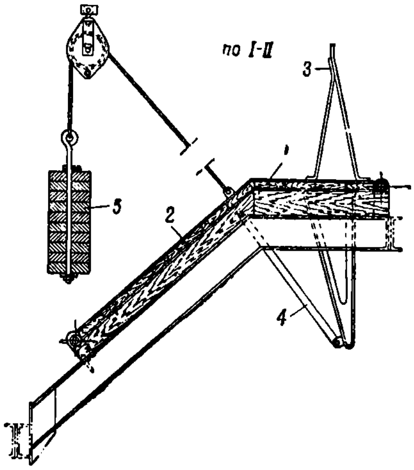
ЛЯДЫ — створки, закрывающие отверстия в полках, перекрывающих ствол шахты во время его проходки. Л. бывают: нижние, устраиваемые в устье ствола на уровне земли (на нижней приемной площадке), и верхние — на верхней (разгрузочной) площадке.

Верхние (фиг.) состоят из двух створок, из к-рых одна *1* лежит горизонтально, а другая *2* наклонно. Бадья с породой при опрокидывании ложится на наклонную створку и разгружается.

Открывание и закрывание створок Л. производятся рукояткой *3* при помощи наклонной тяги *4*. Контргруз *5* облегчает работу по открыванию Л. Последние имеют три отверстия: для пропуска подъемного каната *6* и для направляющих канатов *7*. Л. обычно устраиваются из досок толщиной 60—75 *мм* и оковываются полосовым железом.

Нижние Л. устроены аналогично, но у них обе створки горизонтальные.





Так как от правильной работы Л. зависит безопасность работающих в стволе людей, то работа верхних и нижних Л. согласована. Для пропуска поднимаемой груженой бадьи сначала раскрывают нижние Л. Верхние в это время закрыты. Как только бадья поднялась выше нижней площадки, нижние Л. закрывают и открывают верхние. Разгрузка бадьи происходит при закрытых как верхних, так и нижних Л. В последнее время начинают применять пневматические устройства для механизации открывания и закрывания Л.

ЛЯМИНГОВА МАССА — отработанный остаток после очистки коксовых газов от сероводорода. Содержит 45—65% серы, 14—17% гидроокиси железа $Fe(OH)_3$. Служит сырьем для получения серы и серной кислоты.

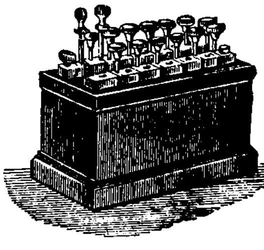
ЛЯПИС — азотнокислое серебро $AgNO_3$; уд. в. 4,3, т-ра плавления 218°. Хорошо растворим в воде и спирте. Применяется в медицине, а также в пр-ве фотографической светочувствительной эмульсии.

М

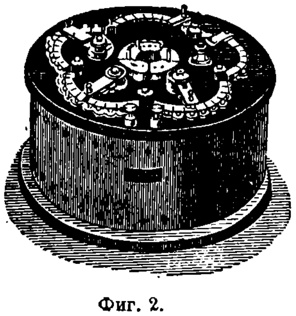
МАГАЗИН — **1.** Вместилище для штучных заготовок, к-рые подаются питающим устройством в металлообрабатывающие автоматические станки. Заготовки в М. закладываются ориентированными, т. е. направленными одинаковым образом.

2. Емкость для патронов *автоматического оружия*, обычно представляющая собой коробку для помещения ленты, или диск с приспособлением для укладки патронов в определенном порядке и с подающей пружиной. В последнем случае магазин является механизмом питания оружия.

МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЙ — набор катушек с намоткой из проволоки большого удельного сопротивления, смонтированных в одном ящике. Катушки в М. с. соединены между собой так, что при помощи специальных штепселей (фиг. 1 — штепсельные М. с.) или рычагов (фиг. 2 — рычажные М. с.) можно включить в измерительную схему не весь М. с., а одну



Фиг. 1.



Фиг. 2.

или несколько катушек и т. о. менять общее сопротивление ступенями от наименьшего сопротивления одной катушки до полного сопротивления всех катушек.

МАГАЗИНИРОВАНИЕ РУДЫ — см. *Системы разработки месторождений.*

МАГИСТРАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ЛИНИИ — линии, соединяющие государственные или промышленные центры страны, по к-рым осуществляются основные грузовые и пассажирские перевозки. Для М. ж. л. характерны большие размеры движения поездов, наличие второстепенных линий, примыкающих к главной линии, большая ширина земляного полотна, более пологие уклоны и бо́льшие радиусы кривых, чем у второстепенных линий местного значения.

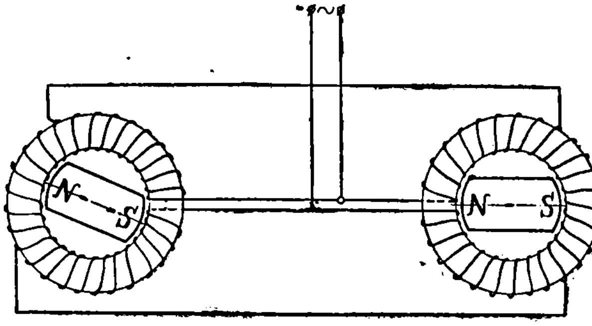
МАГМА — огненно-жидкая масса, находящаяся во внутренних частях земли и представляющая сложный силикатный расплав, содержащий летучие компоненты. Перемещаясь в верхние части земной коры или изливаясь на поверхность, М. дает при остывании различного типа магматические или изверженные горные породы.

МАГНЕЗИТ — минерал $MgCO_3$, углекислый магний. Кристаллы редки. Чаще крупнозернистые агрегаты. Характерны фарфоровидные массы, напоминающие своей формой цветную капусту. Цвет белый с желтоватым или сероватым оттенком; блеск стеклянный; твердость 4—4,5; уд. в. 2,9—3,1. В природе встречается реже *кальцита*, но все же известны большие скопления М., имеющие промышленное значение. М. применяется в металлургии и цементной пром-сти для изготовления огнеупорных кирпичей, выдерживающих т-ру 3000°, и выкладки нижних частей пода мартеновских печей, конвертеров и пр. Употребляется в бумажном, сахарном, резиновом и др. пр-ве. М. идет на изготовление магнезиального цемента, нужного для пр-ва точильных кругов и приготовления *ксилолита* для полов и *фибролита* для теплоизоляции.

МАГНЕЗИТОВЫЙ КИРПИЧ — см. *Огнеупорный кирпич.*

МАГНЕЗИЯ — см. *Магний.*

МАГНЕСИН — прибор, служащий для синхронной передачи угла. М. состоит из статора, выполненного в виде тороида из пермаллоевых шайб, на к-ром равномерно намотана однофазная обмотка, имеющая отпайки, смещенные на 120°. Ротор М. представляет собой постоянный магнит, силовые магнитные линии к-рого замыкаются по тороиду статора. Система синхронной передачи угла состоит из двух М.: датчика и приемника, соединенных по схеме фиг. Обмотки М. возбуждаются однофазным током, создающим в статоре пульсирующий, замкнутый по тороиду статора магнитный поток.



Сложение переменного потока обмоток статора с постоянным потоком ротора вызывает различную магнитную проводимость каждой половины тороида относительно оси постоянного магнита ротора, меняющуюся с частотой однофазного тока. Поэтому на выводах статорной обмотки М. индуктируются различные э. д. с., зависящие от положения ротора.

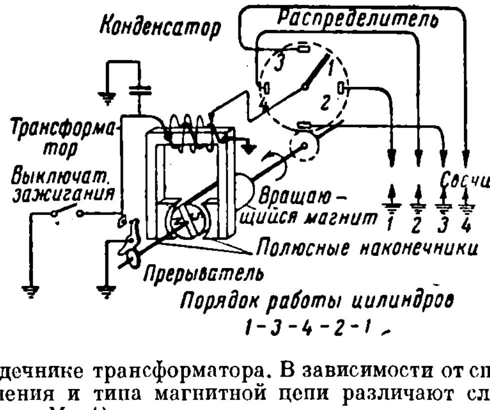
При повороте датчика и выводе его из синфазного положения относительно приемника в схеме нарушается баланс э. д. с. и в обмотках М. возникают уравнительные токи, создающие внутри тороида М. постоянное поле рассеяния. Взаимодействие этого поля с постоянным магнитом создает синхронизирующий момент, к-рый будет стремиться повернуть ротор приемника в положение, синфазное с ротором датчика. Синхронная передача угла с М. применяется, напр. на самолетах, для передачи на расстояние показаний различных измерительных приборов и т. п. См. *Привод синхронный.*

МАГНЕТИЗМ — свойство нек-рых тел, называемых *магнитами*, притягивать и удерживать частицы железа. В более широком смысле слова М. наз. раздел физики, изучающий свойства магнитных тел и обнаруживаемые при этом явления. По современным представлениям М. является особым проявлением движения электрических зарядов внутри атомов и молекул. В зависимости от характера намагничивания материалы делятся на парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные. Материал считается п а р а м а г н и т н ы м, если возникающий при его намагничивании *магнитный момент* направлен вдоль намагничивающего поля или составляет с ним острый угол. Магнитная восприимчивость парамагнетиков всегда положительна; к ним относятся: магний, кальций, марганец, осмий, литий, иридий и др. Вещество наз. д и а м а г н и т н ы м, если его магнитная восприимчивость меньше нуля. К диамагнетикам принадлежат: висмут, золото, ртуть, серебро, медь и др. К ф е р р о м а г н е т и к а м относится группа сильно магнитных веществ, отличительной чертой к-рых является способность намагничиваться уже в слабых полях, т. е. обладающих высокой магнитной восприимчивостью. В этих веществах магнитная восприимчивость не постоянна, а зависит от напряженности магнитного поля. К ферромагнетикам относятся элементы: *железо, кобальт, никель, гадолиний*; их сплавы определенных концентраций и нек-рые их хим. соединения; ферромагнитные сплавы нек-рых неферромагнитных металлов, напр. г е й с л е р о в ы сплавы — тройные сплавы марганца, алюминия и меди. См. также *Магнетизм земной.*

МАГНЕТИЗМ ЗЕМНОЙ — совокупность явлений, определяющих существование около Земли как космического тела магнитного поля. М. з. обнаруживается проще всего по его влиянию на магнитную стрелку, к-рая в разных пунктах земной поверхности устанавливается по-разному, но всегда показывает одним из своих концов приблизительно на север, в точку, где находится северный магнитный полюс, не совпадающий с географическим полюсом. Э л е м е н т а м и М. з., т. е. величинами, определяющими магнитное поле вокруг Земли, являются: а) угол, образуемый магнитной стрелкой с плоскостью географического меридиана, называемый м а г н и т н ы м с к л о н е н и е м; б) угол между плоскостью горизонта и направлением свободно подвешенной магнитной стрелки, называемый м а г н и т н ы м н а к л о н е н и е м; в) г о р и з о н т а л ь н а я или в е р т и к а л ь н а я с о с т а в л я ю щ а я н а п р я ж е н н о с т и магнитного поля. Все элементы М.з. испытывают периодические колебания с суточным и годовым ходом, а также колебания от года к году — вековые колебания. Отступления в распределении элементов земного магнетизма на участке земной поверхности от нек-рого среднего теоретического распределения, принятого за нормальное, наз. *магнитными аномалиями.* См. также *Магнетизм.*

МАГНЕТИЗМ СУДОВОЙ — магнитные поля, создаваемые железными частями судна, намагниченными силами земного магнетизма и электрическими токами судовых установок. Под влиянием М. с. магнитный компас отклоняется от плоскости магнитного меридиана. См. *Девиация.*

МАГНЕТО — магнитоэлектрическая машина высокого напряжения, применяемая для зажигания рабочей смеси от искры в цилиндрах *двигателя внутреннего сгорания.* Система зажигания от М. принципиально отличается от *батарейного зажигания* лишь тем, что ток низкого напряжения индуктируется непосредственно в первичной обмотке самого М. Осуществляется это изменение величины и направления магнитного потока



в сердечнике трансформатора. В зависимости от способа изменения и типа магнитной цепи различают следующие виды М.: 1) с в р а щ а ю щ и м с я м а г н и т о м, 2) с в р а щ а ю щ и м с я р о т о р о м, 3) с в р а щ а ю щ и м с я я к о р е м.

М. имеет в первичной цепи *прерыватель*, а во вторичной *распределитель*. Принципиальная схема устройства наиболее распространенного четырехцилиндрового М. с вращающимся магнитом представлена на фиг.

При вращении магнита за один его оборот магнитный поток в сердечнике трансформатора меняет свою величину и направление столько раз, сколько полюсов имеет магнит. Индуктирующийся в первичной обмотке переменный ток при каждом достижении им своего максимума прерывается прерывателем; кулачковая шайба прерывателя вращается вместе с валиком М. Привод от валика М. к ротору распределителя обеспечивает во вторичной цепи последовательное подключение свечей к моменту очередного размыкания прерывателя. Выключение М. производится путем замыкания на «массу» неподвижного контакта прерывателя. Недостатком М. является понижение напряжения на электродах свечи с уменьшением числа оборотов двигателя, что затрудняет запуск.

МАГНЕТОДИЭЛЕКТРИК — ферромагнитный материал, применяемый для сердечников катушек, обтекаемых токами высокой частоты. М. имеет ничтожную электрическую проводимость, благодаря чему в нем чрезвычайно малы *вихревые токи*. М. обычно изготовляется из порошкообразного *ферромагнетика* (магнетит, карбонильное железо, альсифер и др.), спрессованного с диэлектриком.

МАГНЕТОН БОРА — элементарная «единица» *магнитного момента*. Согласно *квантовой механике* и в полном соответствии с опытом магнитные моменты атомов принимают лишь нек-рые вполне определенные прерывные значения; минимальное отличное от нуля значение равно М. Б., т. е. $\frac{h}{4\pi}\cdot\frac{e}{m}=0{,}9273\cdot10^{-20}$ абс. эл.-магн. ед. Здесь h— постоянная Планка; $\frac{e}{m}$ — удельный заряд электрона. См. *Квант энергии*.

МАГНЕТРОН — *электронная лампа* специальной конструкции, в к-рой поток электронов управляется не сеткой, а магнитным полем. Поле это направлено вдоль оси лампы и создается током в катушке, надетой на лампу, либо полюсами магнита, между к-рыми помещается лампа. Траектории электронов на пути от катода к аноду под влиянием магнитного поля искривляются и часть их, не дойдя до анода, возвращается к катоду. Современные М. обычно изготовляются с разрезным анодом, состоящим из нескольких независимых цилиндрических сегментов. М. применяется для генерирования колебаний на дециметровых и сантиметровых волнах для мощностей до нескольких сотен ватт (при непрерывном излучении) и сотен киловатт (в импульсном режиме).

МАГНИЕВЫЕ СПЛАВЫ — сплавы на основе магния, содержащие в разном к-ве один или несколько легирующих компонентов, чаще всего алюминий, цинк и марганец. В качестве улучшающих добавок используют церий, титан, бериллий, медь, кадмий и др. металлы. М. с. обладают наименьшим уд. в. (1,7—2,0) из всех применяемых сплавов, сравнительно высокими мех. свойствами ($\sigma_b=15$—40 *кг/мм²* и $H_B=30$—55 *кг/мм²*) и хорошей обрабатываемостью резанием. Технологические свойства М. с. хуже, чем алюминиевых сплавов. Большим недостатком М. с. является их низкая коррозионная стойкость. Последнюю повышают оксидированием. В зависимости от назначения М. с. делятся на литейные и деформируемые. Литейные М. с. по хим. составу разделяются на три группы: магний — кремний (1—1,5% Si), магний — марганец (2,0% Mn) и магний—алюминий — цинк (3—10% Al, 0,5—2,5% Zn и 0,3% Mn). Из литейных М. с. отливают детали самолетов и авиадвигателей, приборов радиоаппаратуры, фотокамер, пишущих машин и т. п. По хим. составу деформируемые М. с. разделяются на две основные группы: магний — марганец (1,5—2,0% Mn) и магний — алюминий (3,5—8% Al, до 1,5% Zn и до 0,5% Mn). М. с. с 1,8% Mn обладает наиболее высокой пластичностью, выпускается в виде листов и применяется для изготовления баков, обтекателей и др. изделий и деталей. Деформируемые М. с. магний — алюминий применяются для изготовления кованых и штампованных деталей.

МАГНИЙ (Mg) — хим. элемент II группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 24,32, порядковый номер 12. Легкий металл серебристо-белого цвета, гибкий, ковкий, твердый, но мало вязкий; уд. в. (при 20°) 1,74, т-ра плавления 650°. В сухом воздухе не окисляется, во влажном — покрывается с поверхности пленкой окиси. Обладает большим хим. сродством к кислороду. При т-ре, несколько превышающей т-ру плавления, загорается и горит на воздухе ярким белым светом. С водой взаимодействует при т-ре выше 70° с образованием гидроокиси и выделением водорода. В разбавленных кислотах хорошо растворим. По запасам в земной коре М. занимает третье место среди металлов (после алюминия и железа). Из соединений М. в природе наиболее распространены: магнезит ($MgCO_3$), доломит ($MgCO_3\cdot CaCO_3$), бишофит ($MgCl_2\cdot 6H_2O$), карналлит ($MgCl_2KCl$) и др. Большие запасы М. в виде хлористых солей содержатся в морской воде. Металлический М. получается электролизом расплавленного безводного хлористого М. или окиси М. в расплавленном фтористом электролите. В последнее время металлический М. начали получать восстановлением углеродом и др. восстановителями в электропечах с последующим рафинированием. М. применяется в хим. пром-сти в качестве восстановителя, в фотографии для осветительных вспышек, в пиротехнике как осветительное вещество. Большое распространение, гл. обр. в самолетостроении, получили магниевые сплавы.

Главнейшие соединения М.: окись М. (MgO) — жженая магнезия, белый порошок при обжиге магнезита. Применяется и для получения металла Mg, цемента Сореля, ксилолита, для обкладки печей и конвертеров. Магнезия белая — основная углекислая соль М. состава $3MgCO_3\cdot Mg(OH)_2\cdot 3H_2O$. Используется в резиновой, бумажной, парфюмерной пром-сти, в медицине. Сернокислый М.— горькая соль состава $MgSO_4\cdot 7H_2O$, кизерит — $MgSO_4\cdot H_2O$. Применяются для получения окиси М., в медицине, в текстильной и бумажной пром-сти. Углекислый М. ($MgCO_3$) служит для обкладки бессемеровских конвертеров (при томасовском процессе) и т. д. Хлористый М. кристаллизуется с шестью молекулами воды ($MgCl_2\cdot 6H_2O$). Получается как побочный продукт в калийной пром-сти. Употребляется в пр-ве *ксилолита*, искусственных жерновов.

МАГНИТ естественный — кусок магнитного железняка, обладающий свойством притягивать железные и стальные предметы. М. искусственный — кусок стали, к-рый, будучи введен в магнитное поле, приобретает магнитные свойства (см. *Постоянные магниты*). Концы М. наз. полюсами.

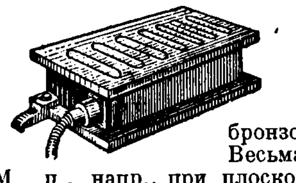
МАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ — характеристика магнитного поля электрических токов и молекулярных токов магнетика (магнетик — любая способная намагничиваться среда). Выражение М. и.: $B=\mu H$, где μ — магнитная проницаемость магнетика и H — напряженность магнитного поля. М. и. может быть графически изображена линиями магнитной индукции; характерной

особенностью является замкнутость этих линий (вихревой характер магнитного поля).

М. и. измеряется в *веберах* на $м^2$ или *гауссах*. Поле при М. и. в 1 *вебер/м²* действует с силой в 1 ньютон (10^5 *дн*) на 1 *м* длины проводника, обтекаемого током в 1 *а*; поле при М. и. в 1 *гс* действует с силой в 0,1 *дн* на 1 *см* длины проводника при токе в 1 *а*. М. и. можно наглядно представить числом магнитных линий, пронизывающих перпендикулярную к ним площадку в 1 $см^2$. Величина М. и. сильно зависит от среды, в к-рой создано магнитное поле; М. и. в стальных сердечниках, служащих магнитопроводами в электрических машинах, трансформаторах и аппаратах, является мерой использования стали сердечников.

МАГНИТНАЯ МАШИНА — см. *Зерноочистительные и зерносортировальные машины.*

МАГНИТНАЯ ПЛИТА — приспособление для удержания при обработке резанием деталей из стали и др. парамагнитных материалов. М. п. состоят из ряда электромагнитов или постоянных магнитов, полюсные наконечники к-рых лежат в одной плоскости и разделены бронзовыми прокладками (фиг.). Весьма эффективно применение М. п., напр., при плоскошлифовальных работах.



МАГНИТНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ (μ) — отношение *магнитной индукции B* к *напряженности магнитного поля H*, т. е. $\mu = \frac{B}{H}$.

МАГНИТНАЯ СТАЛЬ — сталь, обладающая высокими магнитными свойствами и применяющаяся для электрических машин и аппаратов. М. с. разделяется на два класса: м я г к у ю (сталь трансформаторная и динамная) и т в е р д у ю, идущую для постоянных магнитов. Твердая М. с. должна обладать высокой остаточной индукцией (см. *Гистерезис*). Такие свойства м. б. получены либо путем закалки стали на *мартенсит* (сталь хромистая, вольфрамовая, кобальтовая), либо путем *дисперсионного твердения* (сталь алюминиево-никелевая и молибденовая).

МАГНИТНАЯ СТАНЦИЯ — панель, на к-рой смонтированы аппараты управления электродвигателями — *магнитные пускатели*, реле, рубильники и т. д.

М. с. служит для управления реверсивными электродвигателями, для автоматического *асинхронного пуска* синхронных двигателей и т. п.

МАГНИТНАЯ СТРЕЛКА — небольшой магнит в виде намагниченной стальной пластинки, укрепленный или подвешенный в центре тяжести так, что он может свободно вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через точку опоры, устанавливаясь по направлению линии внешнего горизонтального магнитного поля. Под действием земного магнетизма М. с. устанавливается в плоскости магнитного меридиана. Является существенной частью *компаса* и *буссоли*. См. также *Магнетизм земной.*

МАГНИТНАЯ ЦЕПЬ — замкнутая пространственная последовательность или цепь различных сред, в к-рой под влиянием возбудителя магнитного поля, напр. обтекаемой током катушки, возникает поток магнитной индукции.

Чаще всего М. ц. состоит из ферромагнитных материалов, разорванных на небольшом протяжении воздушным промежутком или зазором. Примерами могут служить М. ц. динамомашины, электромагнит для изучения поведения различных веществ в сильных магнитных полях и др.

МАГНИТНОЕ НАКЛОНЕНИЕ — см. *Магнетизм земной.*

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ — пространство, окружающее магнит или проводник с током, в к-ром проявляется действие магнитных сил, а также состояние этого пространства; М. п. характеризуется магнитными силовыми линиями, по направлению к-рых действуют магнитные силы. Представление о характере М. п. можно получить, насыпав на картон, положенный на магнит или продетый насквозь проводником, стальные опилки, к-рые при этом располагаются по магнитным линиям. По густоте опилок, а следовательно, и магнитных линий можно судить о М. п. в данном месте.

МАГНИТНОЕ СКЛОНЕНИЕ — см. *Магнетизм земной.*

МАГНИТНЫЕ АНОМАЛИИ — резкие отклонения на небольшом пространстве значений магнитного поля Земли от его значений в окружающих участках. М. а. вызываются мощными залеганиями ферромагнитных руд. Характерный пример — Курская М. а.

МАГНИТНЫЕ СПЛАВЫ — сплавы, обладающие высокими магнитными свойствами: *магнитной проницаемостью, магнитной индукцией, коэрцитивной силой.* По магнитным свойствам М. с. разделяются на: магнитномягкие, предназначенные для электромагнитов, сердечников, якорей электромашин и т. п., и магнитнотвердые, применяемые для изготовления постоянных магнитов.

М а г н и т н о м я г к и е с п л а в ы обладают высокой начальной магнитной проницаемостью и низкой коэрцитивной силой. К этим сплавам относятся: 1) технически ч и с т о е ж е л е з о (армко); 2) углеродистые и легированные с т а л и, серый ч у г у н; 3) л и с т о в а я э л е к т р о т е х н и ч е с к а я с т а л ь с примесью кремния (до 0,3÷5%), применяемая для электрических машин, трансформаторов и приборов с переменным магнитным полем; 4) сплав п е р м а л л о й, содержащий до 36—82% Ni, обладающий особо высокой проницаемостью в слабых магнитных полях, применяемый в измерительных приборах, специальных трансформаторах, реле и т. д.; 5) сплав а л ь с и ф е р (Fe; 9÷11%Si; 5÷7%Al), также обладающий высокой начальной проницаемостью; 6) сплав п е р м и н в а р (45% Ni, 25% Co), карбонильное восстановленное из окислов железо, порошкообразные *магнетодиэлектрики* и т. д., обладающие высокой и постоянной проницаемостью, малыми магнитными потерями в слабых полях, применяемые для телефонной и радиоаппаратуры и т. п.; 7) сплав п е р м е н д ю р (Fe; 20÷25% Co; 1,7% V), обладающий высоким магнитным насыщением, применяемый для телефонных мембран, полюсов электрических машин, динамиков и т. д.; 8) термомагнитные сплавы (Fe; 30% Ni; 30÷40% Cu) с резкой зависимостью проницаемости от т-ры, применяемые для компенсации температурных погрешностей в электроизмерительных приборах и т. д.

М а г н и т н о т в е р д ы е М. с. отличаются высокой коэрцитивной силой и остаточной магнитной индукцией. Такими свойствами обладают: магнитные стали, безуглеродистые сплавы на железной основе, а также пластичные сплавы. К числу м а г н и т н ы х с т а л е й относятся хромистые (1,5—4% Cr), вольфрамовые (5,0—6,5% W), хромо-кобальтовые (6% Cr и 6% Co), хромо-кобальтово-молибденовые (6—10% Cr, 10—15% Co и 1,5% Mo) и высококобальтовые (30% Co и 5,5% Cr). Наиболее высокими свойствами обладают высококобальтовые сплавы: их коэрцитивная сила — до 250 *э*, а остаточная магнитная индукция — до 8000 *гс*. Б е з у г л е р о д и с т ы е с п л а в ы н а ж е л е з н о й

основе включают альнико (12% Al, 20% Ni, 5% Co и 63% Fe), альни (14% Al, 26% Ni и 60% Fe), альниси (33% Ni, 14% Al, 1%Si и 52% Fe), магнико (14% Ni, 24% Co, 8% Al, 3% Cu и 51% Fe). Последний сплав обладает исключительно высокими свойствами: коэрцитивной силой до 600 *э* и остаточной индукцией до 12 500 *гс*. Недостатки этой группы сплавов — хрупкость и плохая обрабатываемость резанием. Магниты из этих сплавов готовятся путем литья или методом *порошковой металлургии.*

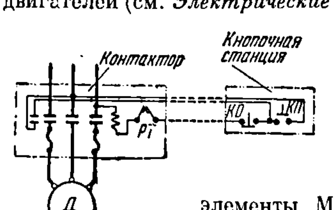
Пластичные сплавы — сплавы типа кунифе (60% Cu, 20% Ni и 20% Fe), кунико (50% Cu, 21% Ni и 29% Co), викелой (52% Co, 85% Fe и 13% V) и агмаль (86,7% Ag, 8,8% Mn и 4,45% Al). Эти сплавы хорошо поддаются обработке резанием и давлением и обладают высокими магнитными свойствами. Викелой обладает коэрцитивной силой до 600 *э* и остаточной магнитной индукцией до 12 000 *гс*, а агмаль — коэрцитивной силой до 6000 *э* при магнитной индукции до 100 *гс*.

МАГНИТНЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК — см. *Железные руды.*

МАГНИТНЫЙ МОМЕНТ — величина, характеризующая магнитные свойства тел. М. м. прямого постоянного магнита равен отношению максимального вращательного момента, испытываемого этим магнитом при помещении его во внешнее магнитное поле, к напряженности этого поля. М. м. тока, определяемый аналогичным образом, пропорционален току и площади, охватываемой контуром тока, но не зависит от формы этого контура. М. м. электрона в оболочке атома обусловлен частично его движением вокруг ядра, частично его собственным — спиновым моментом, природа к-рого еще неясна. Ряд др. элементарных частиц также обладает спиновым М. м.

МАГНИТНЫЙ ПОТОК — в равномерном поле — произведение *магнитной индукции* B на площадь S, пронизываемую магнитным полем, и на косинус угла α между направлением индукции и нормалью к данной площади: $\Phi = BS \cos \alpha$, где Φ — магнитный поток. М. п. можно рассматривать как число магнитных линий, пронизывающих данную площадку. В неравномерном поле М. п. есть поток вектора магнитной индукции сквозь поверхность S. Единицей М. п. является *вольт-секунда* (вебер) или *максвелл.*

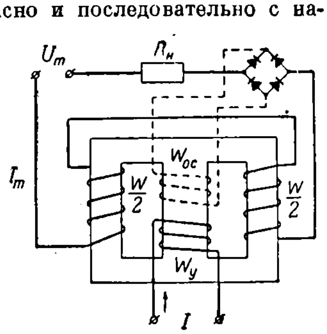
МАГНИТНЫЙ ПУСКАТЕЛЬ — устройство, с помощью к-рого осуществляются пуск и отключение двигателей (см. *Электрические двигатели*). М. п. состоит из контактора и кнопок пуска *КП* и останова *КО*. Контактор имеет встроенное термическое реле *РТ*, защищающее двигатель от перегрузок. На фиг. показана схема включения М. п. Все элементы М. п. обычно монтируются в чугунных или стальных ящиках. М. п. изготовляются для двигателей мощностью не свыше 75 *квт* при напряжениях не свыше 500 *в*.



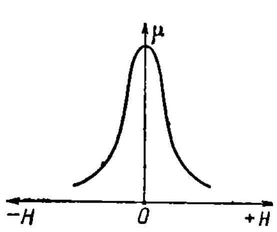
МАГНИТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ — *реактивная катушка* со стальным сердечником, подмагничиваемым постоянным током. Изменяя значение тока в подмагничивающей обмотке М. у., можно изменять насыщение стального сердечника, а следовательно, регулировать индуктивное сопротивление М. у.

М. у., будучи включен в силовую цепь переменного тока, может изменять токи в этой цепи, расходуя очень небольшую мощность на управление в подмагничивающей обмотке М. у. Применяется в системах автоматического управления электроприводами и т. п.

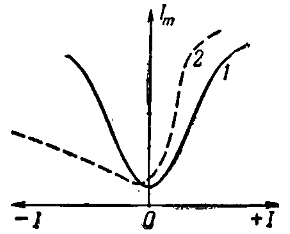
На фиг. 1 показана схема М. у., состоящего из трехстержневого ферромагнитного сердечника, несущего две одинаковые обмотки $\frac{W}{2}$ переменного и две обмотки $W_у$ и $W_{о.с}$ постоянного тока. Обмотки переменного тока подключаются согласно и последовательно с нагрузкой $R_н$ к источнику переменного напряжения U_m. Обмотка $W_у$ (управляющая) располагается на среднем стержне сердечника. На фиг. 2 изображена зависимость магнитной проницаемости μ от напряженности постоянного магнитного поля H. На фиг. 3 дана зависимость коэф. усиления от I: 1) без обратной связи и 2) с обратной связью. При прохождении по обмотке постоянного тока I в сердечнике возникает постоянное магнитное поле H, что приводит к уменьшению (фиг. 2) магнитной проницаемости μ сердечника для обмоток $\frac{W}{2}$ переменного тока и к увеличению (фиг. 3) переменного тока I_m в цепи нагрузки.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Усиливаемым здесь является постоянный ток, небольшие изменения к-рого резко меняют значения переменного тока в нагрузке.

Отношение $K_у = \frac{I_m}{I}$ называют коэф. усиления М. у.

Зависимость I_m от I показана на фиг. 3 сплошной кривой *1*. Для увеличения $K_у$ выпрямленный в цепи нагрузки ток пропускают через обмотку положительной обратной связи $W_{о.с}$. Кривая зависимости I_m от I при обратной связи показана на фиг. 3 пунктирной кривой *2*.

По своему назначению М. у. разделяются на усилители напряжения и усилители мощности. Нижний порог чувствительности магнитного усилителя 10^{-12}—10^{-15} *вт*. Коэф. усиления в зависимости от частоты питающего тока, типа ферромагнитного материала и коэф. обратной связи лежат в пределах от 10^2 до 10^6.

МАГНИТНЫЙ ЭКВАТОР — линия равного магнитного склонения — изоклина, во всех точках к-рой склонение равно нулю. См. *Меридиан.*

МАГНИТОДВИЖУЩАЯ СИЛА (м. д. с.) — см. *Намагничивающая сила.*

МАГНИТОМЕТР — инструмент для наблюдения абсолютной величины или изменений элементов земного магнетизма (см. *Магнетизм земной*). М. часто состоит из магнитной стрелки, качающейся на острие или подвешенной на нити, и подставки, на которой может

помещаться отклоняющий магнит или электромагнит. Угол φ отклонения стрелки от начального положения связан с *магнитным моментом* M магнита и горизонтальной составляющей земного поля H ур-нием

$$\operatorname{tg}\varphi = 2\frac{M}{Ha^2},$$

где a — расстояние между центрами магнита и стрелки.

МАГНИТОМЕТРИЯ — см. *Поиски полезных ископаемых.*

МАГНИТООПТИКА — раздел оптики, изучающий влияние магнитного поля на оптические явления. См. *Зеемана эффект.*

МАГНИТОПРОВОД — стальной сердечник или др. часть электрических машин, трансформаторов и иных аппаратов и приборов, предназначенная для прохождения через нее (точнее, локализации в ней) создаваемого током *магнитного потока*, величина к-рого зависит от магнитных свойств материала М. и его размеров.

МАГНИТОСТРИКЦИЯ — изменение размеров тела при намагничивании.

МАГНИТОФОН — устройство для записи звуковых колебаний речи, музыки, шумов и пр. на ферромагнитную ленту и последующего их воспроизведения. М. состоит из л е н т о п р о т я ж н о г о м е х а н и з м а, у с и л и т е л е й записи и воспроизведения, а также г р о м к о г о в о р и т е л я. Современные конструкции М. позволяют вести высококачественную запись и воспроизведение с многократным использованием одной и той же ленты.

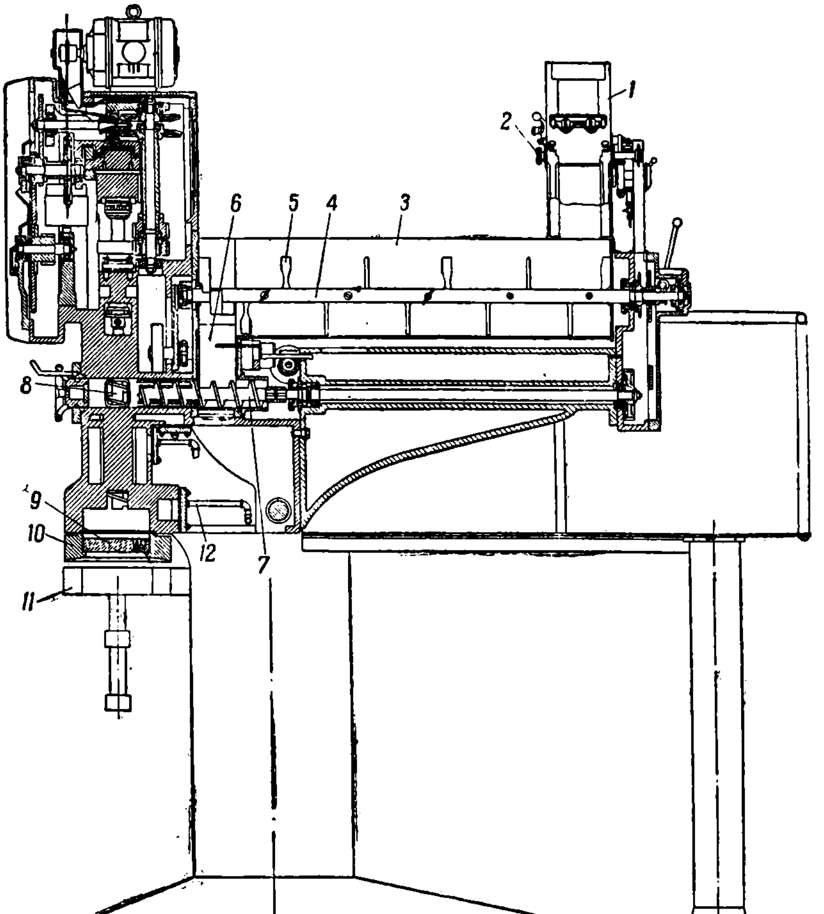
МАГНИТОФУГА (магнитофугальная машина) — электродвигатель, у к-рого рабочий орган не вращается, а перемещается прямолинейно. Если статор и ротор асинхронного короткозамкнутого двигателя разрезать по образующей и развернуть в плоскость, то получится плоский двигатель, у к-рого магнитное поле, образуемое многофазной обмоткой статора, будет не вращающимся, а прямолинейно движущимся, или бегущим. Это поле, как и в обыкновенном двигателе, увлечет за собой ротор, к-рый превратится в «бегун». Переключая ток в обмотке статора, можно изменять направление движения поля, а вместе с тем и «бегуна», к-рый будет иметь попеременно-возвратное движение. М. не получила почти никакого распространения из-за низкого к. п. д. и ряда эксплуатационных неудобств. Существует несколько конструкций молотов, использующих М., однако они носят экспериментальный характер. См. *Молотки электрические.*

МАЗУТ — густая, непрозрачная, темнобурая жидкость, являющаяся остатком от перегонки нефти. Различают: М. м а с л я н ы й — сырье для получения смазочных масел; М. с м а з о ч н ы й — второсортный смазочный материал; М. т о п л и в н ы й, сжигаемый при помощи форсунок в топках и двигателях; М. п а р а ф и н и с т ы й — с большим содержанием парафина и высокой вязкостью. В настоящее время значительная часть М. поступает на *крекинг.*

МАКАРОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов по изготовлению макаронных изделий из пшеничной муки высших сортов с содержанием сырой клейковины 30—35%; мука замешивается на воде.

В процесс пр-ва макаронных изделий входит: подготовка сырья, приготовление теста, формование сырых изделий и их разделка, сушка изделий, сортировка и упаковка готовых изделий.

П о д г о т о в к а с ы р ь я заключается в составлении в а л к и м у к и, т. е. в подсортировке, смешивании разных партий муки согласно заданной рецептуре, просеивании и обработке магнитами для очистки от случайных примесей, в т. ч. металлических. Муку просеивают на буратах хлебозаводского типа или просеивателем.



Двухшнековый макаронный пресс МПД-1.

П р и г о т о в л е н и е т е с т а подразделяется на собственно замес и на проминку — вальцевание. Тесто з а м е ш и в а е т с я крутое, с влажностью 29—30,5%. Чтобы получить эластичное тесто, его проминают или вальцуют. Месильные машины применяют

с двумя вращающимися в разные стороны месильными валами коленчатой формы или одним валом с Т-образными месильными кулаками. Наиболее эффективно применение месилок непрерывного действия. В них мука и вода поступают через дозаторы непрерывно в месильное корыто, где происходит замес, тесто продвигается к выходному отверстию с помощью пальцев и лопастей, насаженных под углом к оси вала месилки. Вальцевание осуществляется на тестовальцовках с парой гладких чугунных вальцов или в патрон-вальцах. В последних рабочим органом является пара бегунков, насаженных на вертикальный вал, к-рый имеет возможность подниматься и опускаться. Патрон-вальцы монтируются на прессе и служат для завальцовывания теста непосредственно в цилиндр — тестоприемник пресса.

Формование сырых изделий производится прессованием теста через профилированные отверстия матрицы, резанием или штампованием. Наибольшее распространение имеет первый способ: с его помощью можно получить все формы макаронных изделий. Резанием получают только лапшу, а штампованием — фигурные и плоские мелкие изделия — ушки, ракушки, квадратики и пр. Прессы применяются винтовые, гидравлические, шнековые и вальцовые. Прессы развивают давление на тесто от 50 до 100 *ат*. Шнековые и вальцовые прессы непрерывного действия компонуются с непрерывно действующими тестомесилками в одном агрегате и известны в пром-сти как макаронные прессы-автоматы. Отечественные машиностроительные заводы выпускают два типа макаронных прессов-автоматов — одношнековые и двухшнековые. Двухшнековый пресс с вертикальным расположением шнеков типа МПД-1 представлен на фиг.: *1* — питатель муки, *2* — дозатор воды, *3* — месильное корыто, *4* — вал месилки, *5* — лопасть, *6* — валки, *7* — питательный шнек, *8* — нагнетательный шнек, *9* — матрица, *10* — матричное кольцо, *11* — обдувочное кольцо, *12* — трубопровод. Подобный пресс имеет производительность по готовым изделиям 250 и 500 *кг/час*.

Выпрессованные изделия режутся вручную или специальными машинами. Нарезанные трубчатые длинные изделия укладываются в кассеты; короткорезанные рассыпаются на рамки или непосредственно на сушильные поверхности непрерывно действующих сушилок. Рамки и кассеты вставляются в сушильные шкафы.

Сушка макаронных изделий осуществляется в сушильных аппаратах шкафного типа с одним или двумя винтовыми или центробежными вентиляторами и с индивидуальными калориферами. Для сушки короткорезанных изделий внедряются конвейерные сушилки камерножалюзного типа или ленточные с сетчатыми или бельтинговыми лентами.

Сушку макарон производят при т-ре воздуха 35—39°, относительной влажности 65—70% и скорости воздуха 5 *м/сек*. Короткорезанные изделия, как более неприхотливые, сушатся при т-ре воздуха до 90° и относительной влажности 45—55%.

Высушенные изделия сортируются и упаковываются в бумажные пакеты или деревянные ящики весом 20—30 *кг*. Для мелкой фасовки короткорезанных изделий применяют пакетировочно-упаковочные автоматы такого же типа, что и для сыпучих изделий.

МАКЕТИРОВОЧНЫЙ СТАНОК — устройство, облегчающее изготовление деталей сложной, пространственной конфигурации по чертежу или образцу без трудоемких макетов. М. с. применяются гл. обр. при постройке крупных серийных сооружений, напр. судов.

МАКРОКОРРОЗИЯ — см. *Коррозия*.

МАКРОМОЛЕКУЛЫ — молекулы такого размера, что относительное различие в мол. в. средних членов гомологического ряда делается очень малым. Поэтому их разделение практически невозможно. Линейные размеры М. отвечают гл. обр. коллоидной области 10^{-7}—10^{-5} *см*; мол. в. 10 000 и больше.

МАКРОСТРУКТУРА — структура металла, видимая невооруженным глазом или при небольшом увеличении с помощью лупы. М. выявляется травлением отполированного шлифа металла в специальных реактивах и характеризует расположение волокон в поковках и штамповках. При просмотре М. могут быть выявлены дефекты, имеющиеся в металле.

МАКСВЕЛЛ — единица *магнитного потока* в системе единиц CGSM, равная магнитному потоку, проходящему сквозь площадку в 1 *см*^{2}, расположенную перпендикулярно к полю при индукции, равной 1 *гс*. Международное сокращенное обозначение Mx, русским шрифтом *мкс*.

МАКСИМАЛЬНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ — *выключатель электрический* для отключения электрической цепи, действующий автоматически при возникновении в ней токов, превышающих предельную величину, допустимую для данной цепи.

МАКСИМАЛЬНЫЙ ТЕРМОМЕТР — ртутный термометр, указывающий наивысшую т-ру, до к-рой он нагревается. В М. т. имеется сужение капилляра вблизи резервуара со ртутью, не препятствующее движению ртути при нагревании и вызывающее ее разрыв и застревание в капилляре при охлаждении. Сужение капилляра достигается путем впаивания в капилляр стеклянного штифта либо путем сплющивания капилляра.

МАКСИМУМ — см. *Экстремум*.

МАКСИ-ПРЕСС — см. *Вертикальный кривошипный ковочно-штамповочный пресс*.

МАЛАКОМЕТРИЯ — совокупность технических методов измерения степени мягкости или консистенции полужидких или полутвердых тел, напр. битуминозных веществ, восков, жиров и т. п. Измерение производится при помощи малакометров, действие к-рых основано либо на внедрении твердого тела — иглы, конуса, шарика — в испытуемый образец стандартной формы, приготовленный определенным образом и находящийся в стандартных условиях (см. *Консистометр* и *Пенетрометр*), либо на растяжении этого образца с определенной скоростью (см. *Дуктилометрия*). М. обычно служит для производственных целей и приближается по своим методам к *вискозиметрии* и склерометрии. Наибольшее распространение М. получила при испытании полужидких и полутвердых нефтепродуктов — консистентных смазок, битумов и т. п. материалов.

МАЛАХИТ — см. *Медные руды*.

МАЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА — простейшая двухосновная кислота этиленового ряда, изомер HOOC—CH= =CH—COOH. Более устойчивая транс-форма наз. фумаровой кислотой. М. к. легко растворима в воде; т-ра плавления 130°. Получается окислением бензола. Фумаровая кислота слабо растворима; т-ра плавления 287—288°.

МАЛКА — см. *Столярный инструмент*.

МАЛОУГЛЕРОДИСТЫЙ ЧУГУН — чугун с общим содержанием углерода не выше 3%. Важное значение для пром-сти имеет получение М. ч. путем плавки в

вагранке для пр-ва *ковкого чугуна*. М. ч. применяется для крупных и ответственных деталей в станкостроении, дизелестроении и турбостроении как металл с высокими мех. свойствами, стойкий против износа и однородный по структуре.

МАЛОФОСФОРИСТЫЙ ЧУГУН (гематитовый чугун) — чугун, содержащий 0,1% или менее фосфора.

МАЛЫЙ ГИДРОТОРФ — способ добычи торфа для разработки преимущественно пнистых месторождений на предприятиях малой и средней мощности электрифицированными торфососными кранами М. г., заменяющими устаревшие малопроизводительные гидроэлеваторные установки (см. *Гидроэлеваторный способ торфодобывания*). Основное отличие агрегатов добычи М. г. от агрегатов *гидроторфа* заключается в простоте конструкции, небольшом весе (около 10 *т*) и доступности для изготовления их в механических мастерских предприятий.

Торфососный кран М. г. смонтирован на реконструированной платформе гидроэлеваторной машины. На платформе крана размещены два насоса высокого давления мощностью в 55 *квт* и производительностью по 86 *м³/час* каждый для питания двух гидромониторов М. г. облегченной конструкции (вес около 60 *кг*).

На стреле подвешивается торфосос, смонтированный на одной раме с электродвигателем мощностью 34 *квт*. Торфосос соединяется с массопроводом. В верхней части торфососа расположен редуктор, передающий вращение от вала электродвигателя к вертикальному валу торфососа, на к-ром закреплены центробежное и осевое колеса и отражатель пней.

Торфосос имеет производительность до 350 *м³/час* и создает напор 9,5 *м* вод. ст. Средняя сезонная производительность агрегата добычи составляет 10—15 тыс. *т* воздушно-сухого торфа в зависимости от качества залежи и местных условий.

МАЛЬТИЙСКИЙ МЕХАНИЗМ — механизм, служащий для преобразования непрерывного вращательного движения в прерывистое. См. *Механизм с остановками*.

МАЛЬТОЗА — продукт ферментативного гидролиза крахмала. Вырабатывается из крахмалсодержащего сырья, гл. обр. из кукурузной муки. Основные стадии процесса: разводка муки, ферментативный гидролиз в чанах-ферментерах диастазом солода, механическая фильтрация и промывка осадка на фильтрпрессах, очистка фильтрованного сиропа костяным углем на костефильтрах, уваривание в выпарных аппаратах до *патоки*.

Мальтозная патока применяется в кондитерском пр-ве и в хлебопечении как добавка к мучнистым изделиям вместо сахара, а также как непосредственный пищевой продукт.

МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ — окраска и отделка различных поверхностей для придания им красивого внешнего вида, для защиты их от вредного влияния атмосферных воздействий, газов и т. п. Иногда окраска имеет и специальное назначение, напр. создание огнестойкости, кислотоупорности и пр.

М. р. подразделяются на: а) подготовительные (очистка подлежащих окраске поверхностей, приготовление красящих и шпаклевочных составов и пр.); б) шпаклевку и окраску поверхностей; в) сложную отделку поверхностей (лакировку, набрызг, набивку по трафарету, разделку под дерево, мрамор и пр.). Различают: а) окраску водяными (известковыми, клеевыми, казеиновыми и др.) красками; б) масляную окраску (простую, обычную и высококачественную); в) покрытие лаками и специальными красками и составами (эмалевыми, огнезащитными, нитрокрасками, печным лаком и пр.). Обычная масляная окраска состоит из следующих операций: а) расшивки щелей в деревянных поверхностях или сглаживания оштукатуренных поверхностей лещадью; б) проолифки; в) частичной подмазки и шлифовки подмазанных мест; г) двойной шпаклевки и шлифовки пемзой; д) огрунтовки жидкой краской для закрепления шпаклевки; е) двойной окраски, причем после огрунтовки и каждой окраски производится флейцовка или торцовка для сглаживания свежеокрашенной поверхности. При простой масляной окраске выполняются операции только по пп. б), в), е), а при высококачественной масляной окраске добавляются третья шпаклевка и чистка шкуркой. Операции по окраске водяными красками, лаками и специальными составами несколько видоизменяются. О механизации М. р. см. *Механизация строительных работ*.

При пр-ве М. р. небольших масштабов вручную применяются следующие инструменты: а) кисти для окраски (маховые, плоские и круглые ручники и пр.); б) кисти для отделки, разделки и растушевки окрашенных поверхностей (трафаретные, флейц, филенчатые и др.); в) торцовые щетки; г) резиновые валики для накатки рисунков; д) деревянные и стальные шпатели для шпаклевки и др.

МАНГАНАТЫ — соли, отвечающие марганцовистой кислоте (H_2MnO_4), напр. М. калия (K_2MnO_4). М.-ион двухвалентен, темнозеленого цвета. М. — соединения шестивалентного *марганца*, сильные окислители, восстанавливаются до MnO_2 или до двухвалентного марганца.

МАНЕВРОВАЯ РАБОТА — передвижение вагонов и целых составов на станции с целью: расформирования и формирования из них поездов; подачи вагонов к местам погрузки, выгрузки, осмотра, ремонта, стоянки (пассажирские вагоны); подачи на промывочные пункты, на дезинфекцию и дезинсекцию; передвижения готовых составов из парков формирования или ожидания в парке или на пути отправления и т. д. Вся М. р. подчинена графику движения и плану формирования поездов, а также плану технологического процесса работы станции. М. р. руководит один работник (дежурный по станции, маневровый диспетчер или дежурный по путям). На сортировочных, участковых и др. станциях М. р. осуществляется *маневровыми локомотивами* при участии составителей, сцепщиков, стрелочников.

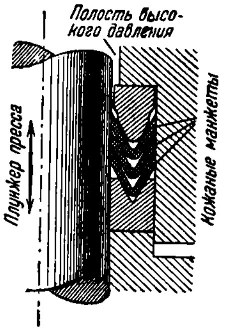
Для безопасности М. р. скорость передвижения локомотивов с вагонами по станции не должна быть выше 40 *км/час*, а при подаче на тупиковые пути — не выше 15 *км/час*.

МАНЕВРОВЫЕ ЛОКОМОТИВЫ — локомотивы, применяемые для обслуживания *маневровой работы* на станциях. Применяют следующие виды М. л.: *паровозы*, *тепловозы*, *электровозы* и *мотовозы*. В ряде случаев для маневровой работы используются электрокары, мотокары и тракторы-тягачи, к-рые в период работы движутся между путями.

Наибольшее распространение из всех М. л. имеют паровозы и мотовозы.

МАНЖЕТ — самодействующее устройство для уплотнения зазоров между цилиндрическими поверхностями. Представляет собой упругие кольца L-, U- или V-образного сечения (фиг.), закладываемые в кольцевые выточки в одной из сопряженных деталей открытым

концом в сторону высшего давления. Жидкость или газ под давлением, распирая М., прижимает его к поверхностям уплотняемых деталей с тем большей силой, чем выше давление жидкости. М. широко применяются в конструкциях насосов, гидравлических прессов и т. д.



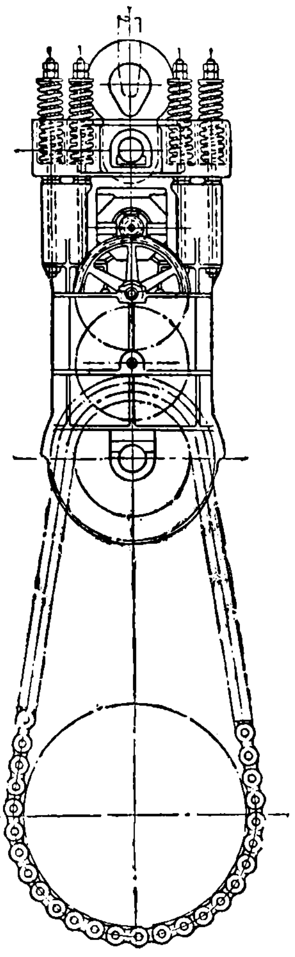
Уплотнение при помощи манжет.

МАНИЛА-КОПАЛ — твердая природная лаковая смола типа копалов; т-ра плавления 190°. Растворяется во многих органических растворителях.

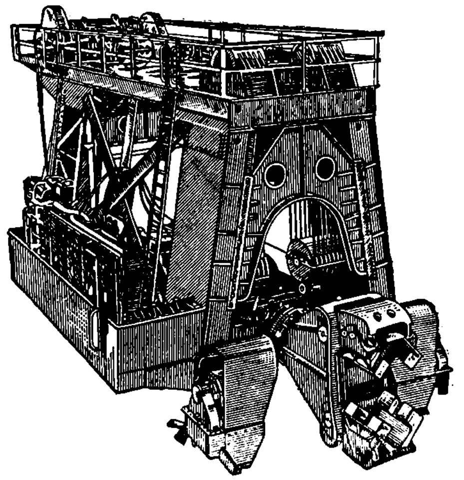
МАНИПУЛЯТОР — **1.** Механизм прокатных станов, гл. обр. обжимных, передвигающий прокатываемый металл вдоль рабочих валков и обеспечивающий точное направление металла в необходимый *ручей валка*. Кроме того, М. может выпрямлять *раскат*, получивший изгиб при прокатке. М. блумингов и слябингов располагается над рольгангами впереди и сзади рабочей клети, причем передний и задний М. обычно соединены общим валом. М. состоит из двух линеек, к-рые зажимают слиток или раскат и передвигают его вдоль валков. Привод линеек М. обеспечивается зубчатыми рейками, к-рые сцеплены с шестернями, сидящими на валу редуктора. М. приводится от двух двигателей постоянного тока с регулировкой скорости. Для блумингов и слябингов с диам. рабочих валков 1000—1150 *мм* усилие, развиваемое линейками М., достигает 100 *т*; у блумингов с диам. 800—900 *мм* усилие равно 25—50 *т* и у обжимных станов трио с диам. 700—800 *мм* усилие составляет 15—25 *т*.

Скорость передвижения линеек равна у крупных блумингов и слябингов 1 *м/сек*, у средних 0,7—0,8 *м/сек* и у блумингов с диам. рабочих валков 700—800 *мм* 0,4—0,7 *м/сек*.

2. Машина или механизм для перемещения нагретых стальных слитков в процессе ковки под молотом или прессом. Подвесной М. — кантователь состоит из цепной петли (фиг. 1), перекинутой через блок, подвешенный к крюку крана. Слиток вкладывается в петлю и в процессе ковки кантуется. Напольный М. представляет собой тележку (фиг. 2), несущую подвижной хобот с механическими клещами, удерживающими слиток. Иногда напольные М. используются для переноса слитков от нагревательных печей к ковочным молотам или прессам. Грузоподъемность напольных М. принимается в зависимости от веса поковки до 75 *т* и больше.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

МАННОЗА ($C_6H_{12}O_6$) — моносахарид группы альдогексоз с т-рой плавления 132°. В свободном виде встречается редко. Получается гидролизом распространенного в растениях полисахарида маннана.

МАНОДЕТАНДЕР — см. *Редукционный клапан.*

МАНОМЕТР — прибор для измерения гидростатического *давления*. М. бывают пружинные и жидкостные.

В пружинном М. (фиг. 1) давление жидкости воспринимается упругим элементом, деформация к-рого передается через специальный механизм указательной стрелке, вращающейся на оси перед соответствующим образом градуированной шкалой. По виду упругого элемента М. (фиг. 1) бывают с дугообразной трубчатой пружиной *а*, с винтовой трубчатой пружиной *б*, с пластинчатой пружиной *в* и сильфонные *г*. Шкала М. показывает избыточное давление.

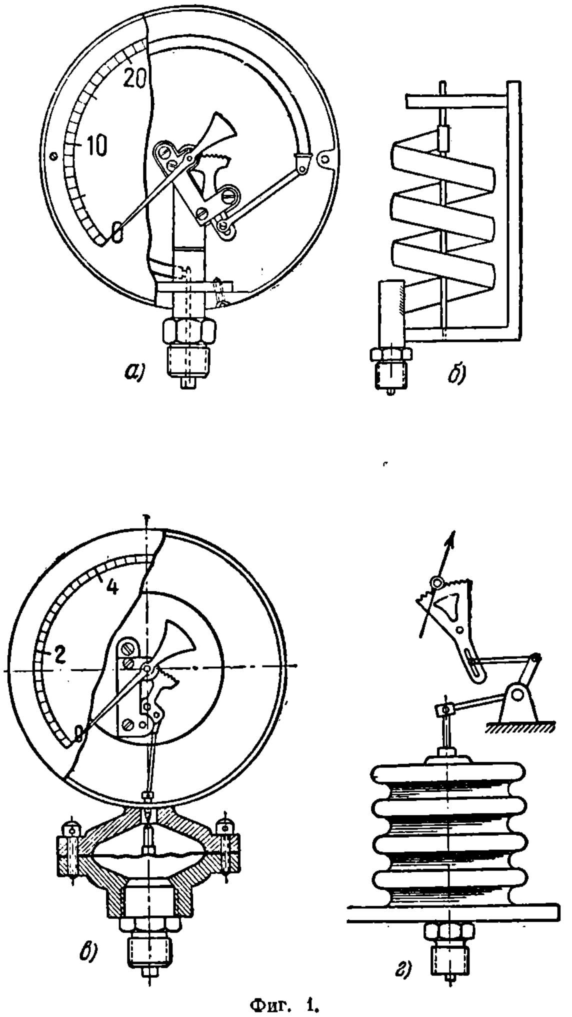
На фиг. 2, *а* изображен циферблат М. с концентричной шкалой, на фиг. 2, *б* — с эксцентричной шкалой.

Жидкостные М. конструктивно весьма разнообразны. Наиболее распространены М. с U-образной трубкой (фиг. 3) и чашечные (фиг. 4). На фиг. 4 обозначены: *1* — резервуар (чашка) с ртутью, *2* — присоединение манометрической трубки, *3* — штуцер для соединительной трубки, *4* — манометрическая трубка, *5* — предохранительный уловитель ртути, *6* — шкала.

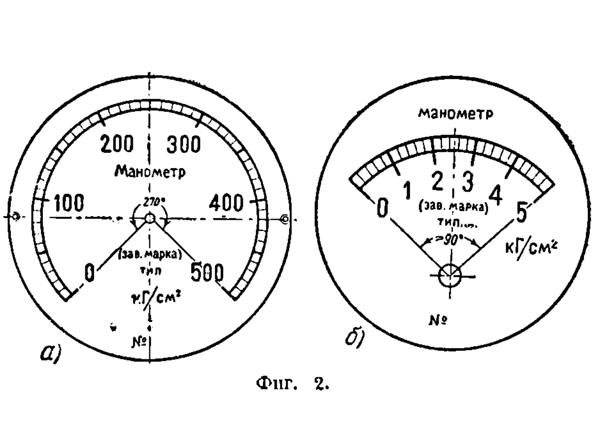
Измерение давлений основано на использовании уравнения гидростатики

$$p_б = p_а \pm \gamma h,$$

где $p_б$ и $p_а$ — давления в точках *б* и *а*; h — превышение точки *а* относительно точки *б*; γ — объемный вес рабочей жидкости. U-образный М. используется часто в качестве дифференциального М., обеспечивающего непосредственное измерение разности давлений в двух точках.

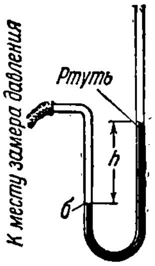


Фиг. 1.



Фиг. 2.

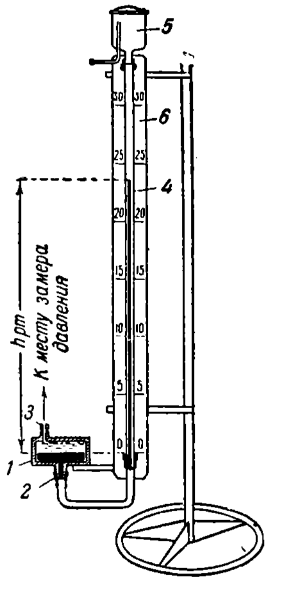
Для измерения давления меньше атмосферного применяются вакуумметры, металлические или жидкостные. В подавляющем большинстве случаев шкалы вакуумметров дают значения вакуумметрической высоты, т. е. недостачи давления до атмосферного, но выраженной высотой столба соответствующей жидкости.



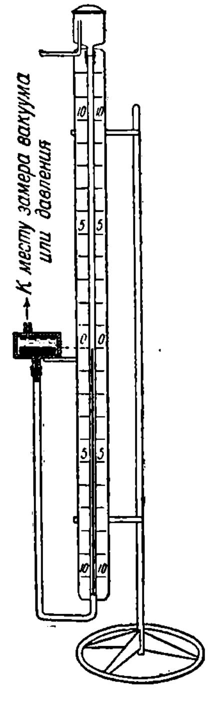
Фиг. 3.

На фиг. 5 представлена схема жидкостного (ртутного) чашечного мановакуумметра, позволяющего производить измерение как давления, так и разрежения.

При очень высоком вакууме в газах применяются и о н и з а ц и о н н ы е манометры, основанные на



Фиг. 4.



Фиг. 5.

использовании ионизации газов, вязкостные (не получившие широкого распространения) и др.

МАНОМЕТРИЧЕСКАЯ БОМБА — прибор, служащий для определения давления газов, образующихся при взрыве взрывчатых веществ. М. б. представляет собой стальной толстостенный полый цилиндр с запальной и крешерной втулками. Внутренний объем бомбы 18—400 *см*³. Запальная втулка служит для электрического воспламенения заряда взрывчатого вещества, помещенного в бомбу. В крешерной втулке имеется канал, по к-рому и ходит тщательно пришлифованный стальной поршень, передающий давление продуктов взрыва медному к р е ш е р у. Для записи деформации крешера во времени на головке поршня есть выступ со стальным пером, слегка касающимся быстровращающегося барабана. В момент взрыва перо чертит кривую деформации крешера.

МАНСАРДА — по имени французского арх. Мансара (XVII в.) — жилое помещение, устраиваемое в габаритах чердака в целях расширения жилой площади и уменьшения ее строительной стоимости. Поперечное сечение М. бывает прямоугольным, а при недостаточных габаритах чердака — трапецоидальным.

МАНТИССА — дробная часть десятичного *логарифма.*

МАРБЛИТ — стекло, содержащее до 15% окиси *марганца,* полностью поглощающее видимый свет, но остающееся прозрачным для инфракрасных лучей. Имеет вид черного материала. Применяется в приборах, дающих инфракрасные лучи. Окись марганца вводится в стекло в виде пиролюзита MnO_2, к-рый затем при 500° разлагается на Mn_2O_3 и кислород. Марблитовые стекла могут выдуваться, прессоваться и прокатываться, поддаются шлифовке, как обычное стекло.

МАРГАНЕЦ (Mn) — хим. элемент VII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 54,9, порядковый номер 25. Металл темносерого цвета с красноватым отливом, твердый, хрупкий; уд. в. около 7,4; т-ра плавления около 1260°. Металлический М. на воздухе окисляется с поверхности. М. входит в состав многих минералов, напр. пиролюзита (MnO_2), гаусманита (Mn_3O_4), манганита ($Mn_2O_3 \cdot H_2O$) и др.

По запасам марганцевых руд СССР занимает первое место в мире. М. образует ряд окислов: MnO, Mn_2O_3, MnO_2, MnO_3, Mn_2O_7, из к-рых последние два имеют кислотные свойства. Перманганаты — соли марганцевой кислоты ($HMnO_4$), соответствующей марганцевому ангидриду (Mn_2O_7), являются хорошими окислителями и применяются (перманганат калия) в медицине, для беления тканей, жиров, масел и др. целей. Двуокись марганца — пиролюзит (MnO_2) используется при изготовлении гальванических элементов и сиккативов для лакокрасочной пром-сти, а также в стекольном пр-ве.

Нек-рые соединения М., как, напр., углекислый М., $MnCO_3$, гидрат окиси М., $Mn(OH)_3$, окись М., Mn_2O_3, манганат бария, $BaMnO_4$, являются красками. Сернокислый и хлористый М. служат *сиккативами.* См. также *Марганцевые руды.*

МАРГАНЦЕВАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая больше 0,8% марганца. Присадка марганца повышает твердость и прочность стали. Известна среднемарганцевая сталь с содержанием марганца 1,2—1,8% и высокомарганцевая (от 11 до 15% марганца). Присутствие марганца увеличивает вязкость стали после ее термической обработки. Марганец увеличивает прокаливаемость и способствует (при содержании около 2%) самозакаливаемости стали. М. с. склонна к образованию трещин при термической обработке. Марганцевая и среднемарганцевая сталь употребляется гл. обр. как машиностроительная. Высокомарганцевая сталь применяется в машиностроении и для специальных целей, там, где требуется от изделия или детали большая стойкость против износа. Напр., шары для шаровых мельниц, щеки дробильных машин, стрелочные переводы, пробки для трубопрокатных станов и т. д. изготовляются из марганцевой стали, содержащей 12—14% марганца. После закалки в масле при т-ре 1100° эта сталь приобретает большую пластичность (относительное удлинение до 60% при пределе прочности около 60 *кг/мм²*) и в то же время обладает настолько резко выраженной способностью к наклепу, что затрудняет мех. обработку обычными способами.

В термически необработанном состоянии эта сталь обладает меньшим сопротивлением износу.

МАРГАНЦЕВЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения *марганца* и его соединений. 1) Пиролюзит MnO_2. Цвет железно-черный, иногда синеватый; блеск полуметаллический; твердость 5—6 (кристаллы индивидуальные) и 2—2,5 (сплошные); уд. в. 4,73—4,86. 2) Манганит $Mn_2O_3 \cdot H_2O$. Цвет железно-черный; блеск полуметаллический; твердость 3—4; уд. в. 4,2—4,33. 3) Гаусманит Mn_3O_4. Цвет коричневато-черный; блеск полуметаллический; твердость 5; уд. в. 4,7—4,9. 4) Псиломелан $MnO_2 \cdot MnO \cdot nH_2O$ (воды до 10%). Соотношение MnO и MnO_2 колеблется в широких пределах. Цвет железно-черный; блеск полуметаллический, матовый; твердость 4—6; уд. в. 4,4—4,7. Псиломелан — групповое название для всех коллоидных и скрытокристаллических безводных и водных окислов марганца.

МАРЕОГРАФ — прибор для регистрации колебаний уровня воды в море или реке, подверженной действию приливов.

Вблизи берегов применяются М., основанные на принципе поплавка, а в открытом море — на принципе воздушного колокола, давление воздуха в к-ром зависит от высоты лежащего над колоколом слоя воды.

МАРЗАН — *пробельный материал* наиболее крупных размеров в виде полых металлических брусков.

МАРКЕР — см. *Следоуказатель.*

МАРКЕТТ — см. *Подушка.*

МАРКИРОВКА — операция нанесения на готовое изделие марки завода и основных характеристик изделия. Производится путем штемпелевания при помощи стальных матриц вручную или на маркировочных станках, гравированием на гравировальных станках, травлением, переводом сводных рисунков и пр.

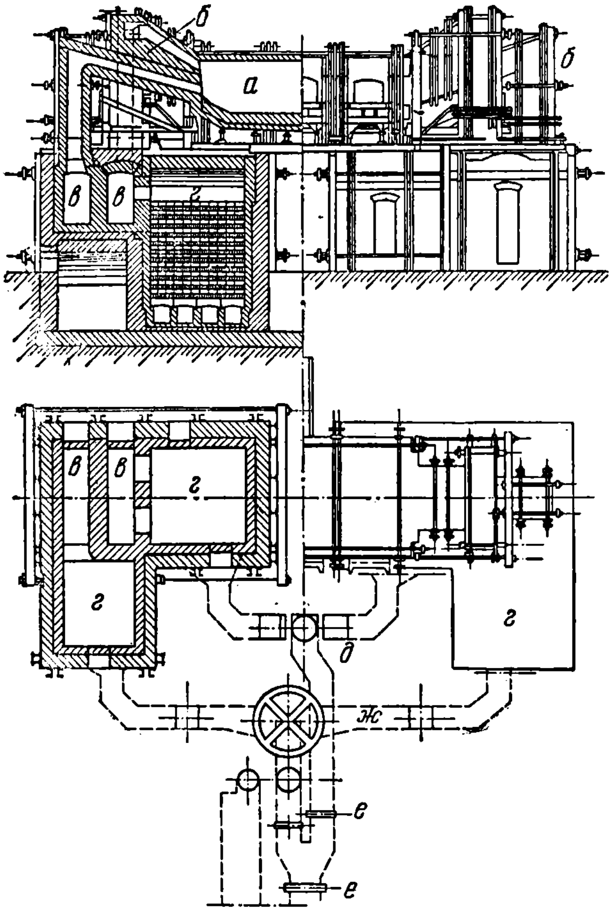
МАРКИРОВКА ГРУЗОВ — условные обозначения, производимые непосредственно на грузе, перевозимом по ж. д. Обозначения представляют следующую числовую дробь: числитель — номер книги приема груза и через тире — общее количество принятых мест; знаменатель — номер дороги и через тире — номер станции отправления. Кроме этого груз имеет марку отправления.

МАРКШЕЙДЕРСКАЯ СЛУЖБА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ — служба, предназначенная для обеспечения правильного и безопасного ведения горных и геологоразведочных работ. В ее задачи входят: 1) съемка и изображение на планах, картах, разрезах и др. графиках всех данных, характеризующих месторождение полезного ископаемого в количественном и качественном отношении, а также всех проведенных горных и разведочных работ; 2) установление наиболее рационального направления всех горных и разведочных выработок и осуществление контроля за их проведением; 3) подсчет запасов полезного ископаемого в целом по месторождению и отдельным его участкам, по отдельным сортам и компонентам, по степени их подготовленности к добыче и степени их разведанности и изученности; 4) учет добычи, потерь, разубоживания и движения запасов полезного ископаемого; 5) изучение процесса сдвижения горных пород и поверхности участка месторождения, происходящего вследствие горных разработок, разработка и осуществление мер по охране сооружений и водоемов от разрушения, к-рые могут произойти вследствие их подработки; 6) участие в составлении проектов горных, разведочных и шахтостроительных работ, а также контроль за правильным их осуществлением; 7) осуществление государственного контроля по охране недр от хищнической и неправильной разработки.

Научные основы, методы и приемы пр-ва перечисленных выше работ, техника их осуществления и организация составляют содержание горнотехнической дисциплины — маркшейдерского дела.

МАРС — см. *Мачта*.

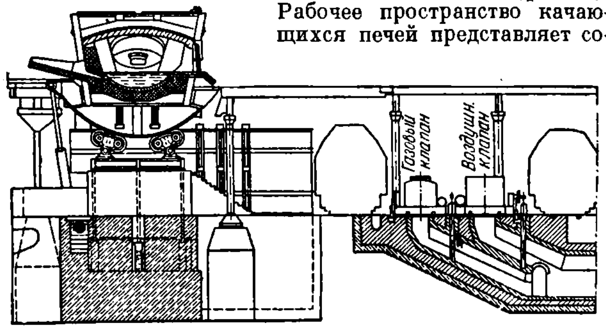
МАРТЕНОВСКАЯ ПЕЧЬ — печь, в к-рой путем переплавки чугуна и железного лома получаются различные сорта стали (см. *Мартеновский процесс*).



Фиг. 1.

М. п. строятся емкостью до 250—300 *т* и более. Главные части М. п. (фиг. 1): рабочее пространство *а*, представляющее собой камеру, ограниченную боковыми — передней и задней — стенками, сводом и подом; в рабочем пространстве печи происходит весь процесс изготовления стали; головка *б*, предназначенная для подвода в печь горючего и подогретого воздуха; шлаковики *в*, в к-рых оседает пыль, уносимая продуктами горения; регенераторы *г* для предварительного подогрева (до 1000—1200°) газа и воздуха; борова *ж*, по к-рым газ и воздух поступают в регенераторы, а продукты горения — к трубе; переводные устройства *д* для изменения направления поступающих в печь газа и воздуха и регулирующие клапаны *е*; дымовая труба для создания необходимого разрежения и отвода продуктов горения в атмосферу. Кладка рабочего пространства облицована металлической арматурой из чугунных или стальных плит, скрепленных вертикальными балками и горизонтальными связями. В передней стенке делаются т. н. садочные окна для загрузки шихты, а в задней на уровне пода — выпускное отверстие для спуска металла и шлака — летка. В зависимости от материалов, из к-рых выложена печь, она м. б. кислой или основной. Подина кислой М. п. выкладывается из динасового кирпича, поверх к-рого наваривается слой чистого песка. В основной М. п. кладка подины делается из магнезитового кирпича, а наварка производится из магнезитового порошка или из измельченного обожженного доломита. Передняя и задняя стенки, а также откосы в основных печах выкладываются (целиком или несколько выше наивысшего подъема шлака) из магнезитового кирпича. Свод М. п., как кислой, так и основной, выкладывается из динасового кирпича.

По своей конструкции М. п. делятся на стационарные (фиг. 1) и качающиеся (фиг. 2). Рабочее пространство качающихся печей представляет со-



Фиг. 2.

бой склепанную из железных частей жесткую коробку, выложенную внутри огнеупорной кладкой. При помощи приводного механизма печь может поворачиваться на своих опорах как в сторону выпуска металла, так и в сторону рабочей площадки для спуска шлака.

Производительность М. п. характеризуется количеством выплавленной стали на 1 $м^2$ площади пода в сутки. Сталевары-новаторы достигали съема 18—19 $т/м^2$ в сутки. Перевод М. п. на хромомагнезитовые своды позволил увеличить их стойкость в 2—2,5 раза и поднять т-ру в печах примерно на 100°. Применение кислорода при выплавке стали в М. п. привело к повышению их производительности в среднем на 20%. Около 90% стали выплавляется в автоматизированных М. п.

МАРТЕНОВСКИЙ ПРОЦЕСС — процесс получения стали на поду *мартеновской печи* путем переплавки чугуна и железного лома. В печь загружается шихта — лом железа, чугун, руда и флюсы. Под влиянием высокой т-ры шихта расплавляется, причем между отдельными элементами шихты (марганцем, кремнием) и кислородом печных газов и руды происходят реакции. Окислы элементов, флюсы и разрушающиеся части футеровки печи, соединяясь между собой, образуют шлак, к-рый входит во взаимодействие с расплавленным металлом и окислительными газами печи. Кислород, содержащийся в печных газах, действует на шлак, а последний — на металл. Таким образом, реакции окисления идут и под шлаком. Образовавшаяся закись железа FeO, распределяясь в определенных отношениях между шлаком и металлом, взаимодействует с примесями последнего.

Выделяющаяся окись углерода (CO) создает впечатление кипения металлической ванны. Кипение же ванны

начинается, когда шлак становится жидким. Еще тогда, когда т-ра ванны недостаточно высока,— окисляются кремний, марганец, и если процесс основной, то и фосфор. В дальнейшем, с подогревом ванны, начинает усиленно выгорать углерод. Удалить из металла полностью все примеси при мартеновском процессе не удается; поэтому в малых к-вах они остаются в железе. Избыточная закись железа, вредно влияющая на качество металла, удаляется (также не целиком) присадкой в печь т. н. раскислителей в виде ферросилиция и ферромарганца. После раскисления металл выпускается в ковш, где для нек-рых сортов стали производится дополнительное раскисление богатым (45—75%) ферросилицием и алюминием. В зависимости от характера проплавляемой шихты и качества получаемого металла М. п. имеет несколько вариантов: кислый и основной скрап-процесс, рудный и комбинированный процессы.

Кислый процесс — процесс, ведущийся в кислой мартеновской печи. Кислая футеровка печи, состоящая из кремнезема, образует с закисью железа (из ванны) силикат, действуя раскисляющим образом, что позволяет меньше затрачивать раскислителей. Шлаки кислого процесса содержат 55—65% SiO_2, а остальное — $FeO+MnO$ и очень мало др. примесей. Упругость и вязкость кислой стали обычно выше, чем основной стали того же хим. состава. Недостатком кислого процесса являются: меньшая производительность по сравнению с основным и необходимость работы на чистом чугуне и ломе, т. к. кислым процессом нельзя удалить фосфор и серу. Поэтому при кислом процессе пользуются дорогим древесноугольным чугуном с содержанием фосфора не свыше 0,03% и серы 0,02%. Количество шлаков в кислом процессе невелико (8—10%). Часто при завалке шихты в печь вводят 2—4% шлаков от предыдущих плавок.

Основной процесс дает возможность благодаря основной футеровке печи и основным шлакам удалить из металлической ванны значительное к-во фосфора и серы.

Для удаления из металла фосфора и серы необходимо держать в печи высокоосновные шлаки в большом количестве. Такие шлаки обычно густы и плохо проводят тепло, поэтому стремятся к разжижению их присадкой плавикового шпата или боксита. Основной процесс имеет разновидности: скрап-процесс на твердом чугуне (до 50%), скрап-процесс на жидком чугуне и рудный процесс (70% и выше жидкого чугуна в шихте). При рудном процессе для ускорения плавки в завалку вводится до 25% железной руды.

Известны также комбинированные процессы — дуплекс-процессы: а) бессемер-мартеновская печь, б) томас-мартеновская печь, в) основная — кислая мартеновская печь, г) мартеновская печь — электропечь и др. Цель этих процессов — увеличение производительности.

Современный мартеновский цех показан на фиг. Здесь *А* — литейный пролет; *Б* — печной пролет; *В* — рабочая площадка; *Г* — шихтовой двор; *Д* — труба; *Е* — здание для газогенераторов.

На этих площадях размещено различное технологическое и подъемно-транспортное оборудование, складские устройства, трубопроводы: *1* — мостовой разливочный кран с двумя тележками; *2* — кольцо, за к-рое крюком крана наклоняют ковш; *3* — разливочный ковш; *4* — путь для транспортировки слитков; *5* — путь для транспортировки изложниц, поддонов, кирпича и т. д.; *6* — литейная канава; *7*—выпускной желоб; *8* — загрузочная машина; *9* — шлаковница для шлака, выпускаемого через желоб; *10* — шлаковница для скачиваемого шлака; *11* — переводные клапаны регенераторов; *12* — стеллажи для мульд; *13* — закрома для скрапа, извести и т. д.; *14* — путь для транспортировки скрапа, извести, чугуна, раскислителей и т. д.; *15* — кран с приспособлением для переноса мульд; *16* — подземный газопровод; *17* — газогенератор; *18* — уборочный кран; *19* — мартеновская печь.

МАРТЕНОВСКИЙ ЧУГУН — см. *Доменный процесс.*

МАРТЕНСИТ — структура стали, получаемая в результате закалки; представляет собой твердый раствор углерода и легирующих элементов в альфа-железе. М. имеет игольчатое строение, обладает низкой пластичностью, весьма тверд (твердость выше 500 по Бринеллю). См. также *Микроструктура.*

МАРТИТ — см. *Железные руды.*

МАРШАЛИТ — естественная или искусственная кварцевая пудра, используемая в литейном пр-ве для противопригарного покрытия форм.

МАРШРУТ — **1.** Полоса местности, снимаемая при глазомерной съемке, с находящимися на ней местными контурами, отдельными предметами и рельефом.

Ряд М., пройденных продольно и поперечно, образуют глазомерный план (см. также *Съемка*).

2. Заранее намеченный путь следования с указанием места и времени остановок.

МАРШРУТ ОТПРАВЛЕНИЯ И ПРИЕМА ПОЕЗДОВ — пути и стрелки на станции, по к-рым следует отправляющийся или прибывающий поезд.

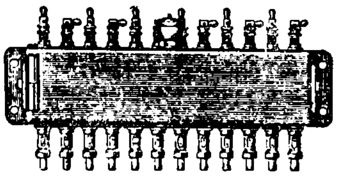
МАРШРУТНЫЙ ПОЕЗД — грузовой поезд, следующий без переформирования в один пункт назначения на расстояние свыше 500 *км*. М. п. обычно состоит из груженых, но может состоять также из порожних вагонов. По характеру перевозимого груза М. п. наз. нефтяными, угольными, хлебными и т. д. М. п. подразделяются на отправительские и технические маршруты.

Отправительский М. п.— состав установленного веса, загруженный с одного или нескольких пунктов одним или несколькими отправителями-

назначением на одну станцию выгрузки или на устанавливаемую дорогой станцию расформирования маршрута. Отправительский маршрут, загружаемый на нескольких станциях, наз. ступенчатым.

Технический М. п. — состав установленного веса, сформированный на технической станции, назначением на одну станцию на расстояние более 500 *км*. Техническими М. п. могут быть поезда и из порожних вагонов, направляемых к местам массовой погрузки.

МАСЛЕНКА — **1.** Приспособление для ручной и автоматической смазки трущихся поверхностей в машинах. Ручные М.—род небольшой лейки с длинным носиком и устройством для подачи масла. Автоматические М. состоят из сосуда для масла с одной или несколькими трубками, подающими масло к трущимся поверхностям машины. На фиг. изображена групповая капельная масленка. Обычно интенсивность подачи смазки м. б. установлена отдельно для каждой трубки и контролируется наблюдением через смотровое окно. М. с принудительной подачей масла под давлением наз. *лубрикаторами* (см. также *Тавотница*).



2. Сорт мягкой и рыхлой бумаги, употребляемой для печатания обложек и изготовления тары.

МАСЛИНА ЕВРОПЕЙСКАЯ, дерево оливковое,— древесина бурого цвета с темными зелеными жилками, тяжелая (объемный вес 0,98), твердая, прочная, хорошо полируется. Идет на резные и токарные изделия, технические линейки, трости. Корневая древесина из-за красивой текстуры ценится столярами-краснодеревцами. Плоды М. е. съедобны и идут на выработку оливкового масла. В СССР М. е. культивируется на южном берегу Крыма и Черноморском побережье Кавказа.

МАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ — растения, используемые для добывания масел. Различают М. р.: а) культивируемые только для получения из семян масел — клещевина, мак масличный, лен масличный, подсолнечник, арахис, горчица; б) дающие масла в качестве дополнительных и побочных продуктов — соя, кендырь, конопля, хлопчатник, лен-долгунец. Из древесных пород к М. р. относятся маслина и тунговое дерево. Растительное масло содержится в семенах абрикоса, вишни, сливы, миндаля, грецкого ореха, винограда и др. Из М. р. наибольшее распространение имеют: в нечерноземной полосе — лен; в черноземной полосе, на Украине, в Сибири, в Среднем и Южном Поволжье, на Кубани и Северном Кавказе — подсолнечник; в среднеазиатских республиках — хлопчатник; на Дальнем Востоке — соя.

МАСЛО ТРАНСФОРМАТОРНОЕ — минеральное масло, служащее для изоляции и охлаждения трансформаторов и масляных выключателей. Обладает невысокой вязкостью при высокой т-ре вспышки и высокой электрической прочностью — не ниже 25 *кв/мм*, химической нейтральностью и низкой гигроскопичностью.

МАСЛОДЕЛИЕ — основная отрасль молочной промсти предприятиями к-рой являются механизированные маслодельные заводы с разветвленной сетью молокоприемных и сепараторных пунктов.

Приемка молока от сдатчиков в маслоделии осуществляется по объему или весу с учетом содержащегося в молоке жира. Сепарирование молока производится на сепараторных пунктах. Сливки с жирностью 28—40% после охлаждения направляются на маслодельный завод.

В пр-ве сливочного масла сливки подвергаются обязательной пастеризации путем нагрева в тонком слое до 85° для обычного масла и 95—98° для вологодского масла. Пастеризованные сливки охлаждаются и подвергаются физическому созреванию путем выдерживания охлажденных сливок в течение известного периода времени. В случае выработки кислосливочного масла сливки сквашиваются закваской чистых культур молочнокислых бактерий и подвергаются биохимическому созреванию.

Сбивание созревших сливок в масло осуществляется на маслоизготовителях прерывного и непрерывного действия. Маслоизготовители прерывного действия представляют собой металлические или деревянные бочки, приводимые в движение приводом. Маслоизготовители непрерывного действия состоят из двух основных частей — сбивателя и обработника. Сбиватель представляет собой цилиндр из нержавеющей стали, расположенный горизонтально. Внутри цилиндра помещена мешалка, вращающаяся со скоростью 2800 об/мин. Обработник имеет два *шнека*, где производится отжимка пахты и обработка масляного зерна. Из маслоизготовителя непрерывного действия сливочное масло выходит в виде сплошной ленты масла.

Сливочное масло со стандартным содержанием влаги затаривается в деревянные ящики весом 25,4 *кг* и в таком виде поступает на холодильники для хранения и реализации.

МАСЛОДОБЫВАЮЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов по получению растительных масел из семян масличных культур, осуществляемому двумя способами — прессовым и экстракционным.

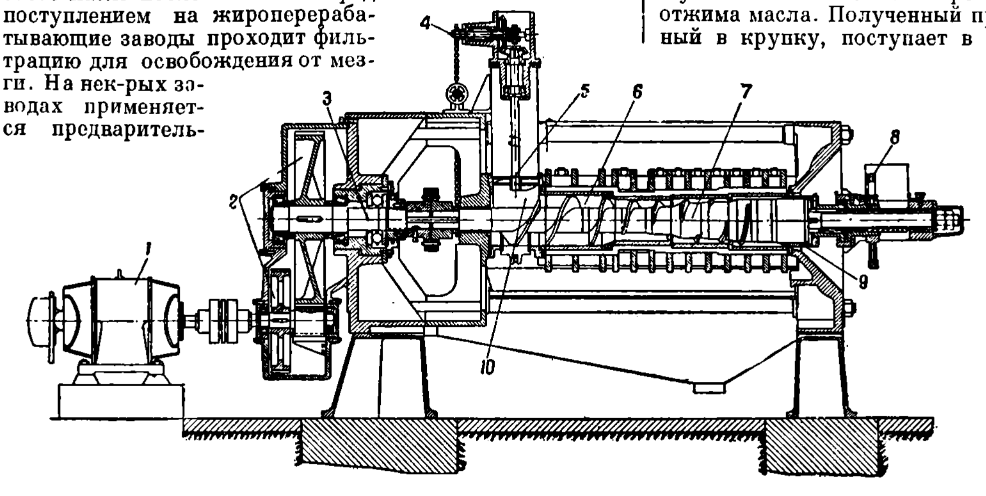
В прошлом выработка масла производилась исключительно прессовым способом с применением гидравлических прессов периодического действия. В связи с общим развитием техники на предприятиях пищевой пром-сти СССР М. п. развивается со строительством новых батарейных маслоэкстракционных и прессовых заводов, а также внедрением на действующих предприятиях непрерывной экстракции и автоматических шнековых прессов непрерывного действия. Современные технологические схемы предусматривают два этапа переработки семян основных отечественных масличных культур — подсолнечника и хлопчатника.

Первый этап — подготовка семян к основным операциям (прессованию или экстракции) заключается в очистке семян от посторонних примесей, освобождении ядра от оболочки на специальных для каждой культуры машинах и в измельчении ядра в мятку на вальцевых станках.

Второй этап заключается в прессовании или экстракции. На маслопрессовых заводах мятка, пройдя тепловую обработку в паровых жаровнях, однократно или двукратно прессуется для отжима масла́ на шнековых прессах. В схеме однократного прессования применяются шнекпрессы двойного действия. В схеме двукратного прессования применяются прессы предварительного и окончательного отжима.

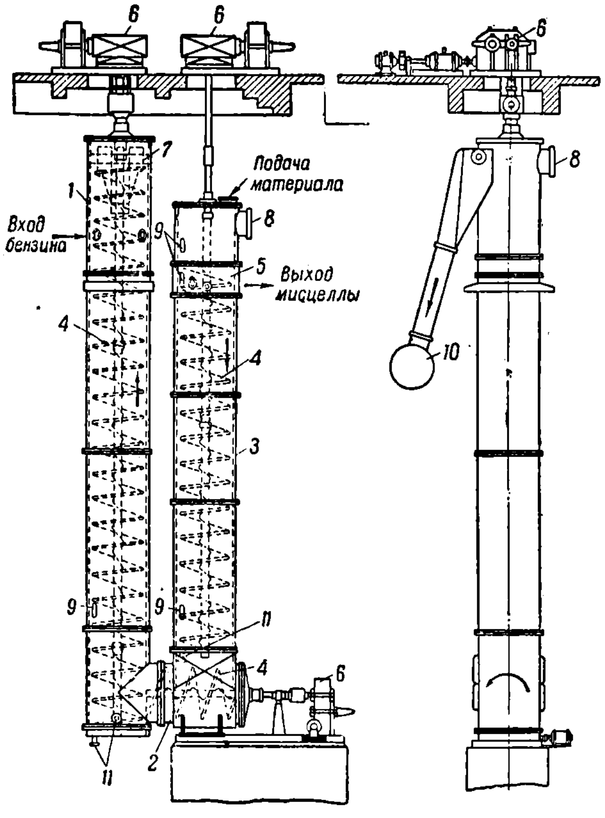
На фиг. 1 изображен шнековый пресс предварительного отжима: *1* — электродвигатель, *2* — цилиндрические шестерни, *3* — главный вал, *4* — приводной вал питателя, *5* — питательный вал, *6* — зеерная камера, *7* — шнековый вал, *8* — механизм регулирования конуса, *9* — конус, *10* — питательный шнек.

Остаток масла в шнекпрессовых жмыхах окончательного отжима колеблется от 5,5 до 4,5%. Шнекпрессовое масло после отжима перед поступлением на жироперерабатывающие заводы проходит фильтрацию для освобождения от мезги. На нек-рых заводах применяется предваритель-



Фиг. 1.

ный съем масла в результате только тепловой обработки мятки, осуществляемый в специальных аппаратах —



Фиг. 2.

форчанах. Окончательный отжим масла в этой схеме производится на шнекпрессах.

На маслоэкстракционных заводах мятка, пройдя обработку в жаровнях, прессуется на шнековых прессах для предварительного отжима масла. Полученный при этом жмых, измельченный в крупку, поступает в непрерывно действующий экстрактор, где обрабатывается летучим растворителем (бензином или дихлорэтаном) по методу последовательного обезжиривания с соблюдением принципа противотока. Раствор масла в бензине или дихлорэтане (мисцелла) для отгонки растворителя подвергается в дистилляторах тепловой обработке. На фиг. 2 изображен шнековый экстрактор непрерывного действия: *1* — экстракционная колонна, *2* — передаточное звено, *3*—загрузочная колонна, *4* — перфорированные шнеки, *5* — фильтр для мисцеллы, *6* — редукторы, *7* — сбросная мешалка для шрота, *8* — люк-лаз, *9* — смотровые окна, *10* — шнековый испаритель, *11*— патрубки для дополнительной подачи бензина и откачки мисцеллы.

После дистилляции экстракционное масло поступает обычно на рафинацию. Обезжиренный остаток жмыха — шрот — для освобождения от растворителя поступает на непрерывно действующий шнековый испаритель. Лишенный следов растворителя шрот с содержанием масла 1,0—1,2% является готовым кормовым продуктом.

МАСЛОЕМКОСТЬ — число граммов масла, необходимое для получения пасты из 100 *г* пигмента. М. возрастает с увеличением степени *дисперсности* пигмента.

МАСЛОНАПОЛНЕННЫЙ КАБЕЛЬ — кабель с масляным наполнением для подземных линий электропередач напряжением 35 *кв* и более. Жилу кабеля образуют проводники, навитые на стальную спиральную ленту. Внутри кабеля получается трубчатая полость, к-рая заполняется маслом. М. к. имеет бумажную изоляцию и свинцовую оболочку, к-рая покрывается слоями бумаги и промасленным джутом. Кабельные линии этого типа снабжаются *расширителями* — баками с маслом, соединенными с трубчатой полостью кабеля. При работе кабеля и нагреве его масло, расширяясь, не деформирует свинцовую оболочку, а поступает в расширитель; при охлаждении масло из расширителя поступает в кабель.

МАСЛООТДЕЛИТЕЛЬ — устройство для отделения масла от отработавшего пара. Способ работы сходен с *водоотделителем*.

МАСЛООТРАЖАТЕЛЬ — устройство, препятствующее вытеканию масла из корпуса механизма в местах выхода быстровращающихся валов, с использованием центробежной силы для отбрасывания масла обратно в корпус.

МАСЛОУЛОВИТЕЛЬ — устройство для улавливания маслянистых веществ, уносимых сточными водами. Применяется в гаражах для отделения бензина и масла от промывной воды, в общественных кухнях и т. п.

МАСЛЯНАЯ КИСЛОТА — нормальная $CH_3{\cdot}CH_2{\cdot}CH_2{\cdot}COOH$; т-ра кипения 162°. Жидкость с

запахом прогорклого масла. Изомасляная $(CH_3)_2 \cdot CH \cdot COOH$ имеет т-ру кипения 154°. М. к. в виде глицерида содержится в коровьем масле.

МАСЛЯНЫЕ НАСОСЫ — насосы, служащие для подачи масла под давлением в масляную магистраль двигателя, откуда масло по каналам поступает к коренным и шатунным подшипникам и другим трущимся парам различных механизмов.

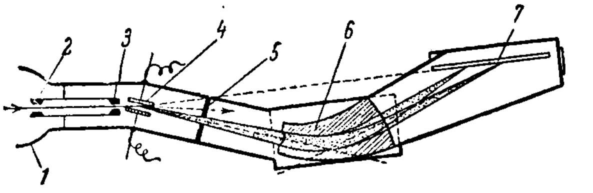
МАССА — величина, пропорциональная к-ву вещества в теле и, следовательно, его *весу*, но не идентичная с весом. В то время как вес тела меняется с изменением географической широты и высоты точки измерения, М. тела остается постоянной. М. равна весу тела, деленному на ускорение силы тяжести: $m = \frac{P}{g}$; напр., М. тела, к-рое на широте 45°, где ускорение силы тяжести равно 9,81 *м/сек²*, весит 19,62 *кг*, составляет 2 *кг сек²/м*. Для очень больших скоростей движения, сравнимых со скоростью света, М., как доказывается в теории относительности, не остается постоянной, а зависит от скорости, возрастая с увеличением последней.

МАССИКОТ (PbO) — окись *свинца*, аморфный порошок красновато-желтого цвета. Получается при плавлении на воздухе металлического свинца при относительно низкой т-ре. При более высоких т-рах получается свинцовый глет. М. растворим в кислотах и щелочах. Применяется при изготовлении свинцового *сурика* (Pb_3O_4), для изготовления глазурей в керамике, замазок и пластыря.

МАССОПРОВОДЫ — см. *Гидроторф*.

МАСС-СПЕКТРОГРАФ — прибор для определения масс изотопов. В технике М.-с. применяется для определения изотопического и хим. состава смесей, а также для разделения изотопов. Принцип действия М.-с. заключается в том, что движущиеся заряженные частицы в зависимости от их массы, заряда и скоростей по-разному ведут себя в электрических и магнитных полях. В М.-с. создается специальная комбинация этих полей, проходя к-рую частицы с одинаковыми массами и зарядами сходятся и образуют на фотопластинке отчетливую черную линию. Зная положение линии для какого-нибудь определенного вещества, можно по сравнению с ней определять массы, соответствующие др. линиям.

На фиг. изображена схема М.-с.: *1* — разрядная трубка; *2* и *3* — две щели, с помощью к-рых выделяется узкий пучок ионов; *4* — конденсатор, отклоняющий на различные углы ионы с разными *e*, *m*, *v* (*e* — заряд иона, *m* — масса его, *v* — скорость); *5* — диафрагма со щелью для выделения узкого пучка; *6* — полюсные наконечники электромагнита, отклоняющего пучок ионов; *7* — фотопластинка, на к-рой фокусируются ионы различных масс и зарядов. Все части прибора находятся в сосуде, в к-ром создано разрежение.



МАСТЕР-ШТАМП — см. *Штамповка штампов*.

МАСТИКИ — битумные и дегтевые мастики, применяемые для окраски, промазки и приклеивания кровельных и гидроизоляционных материалов. М. для толя изготовляется из смеси каменноугольных или торфяных дегтей, имеет т-ру размягчения 40—45° С. Для наклейки и обмазки рубероида и пергамина применяется М. из смеси нефтяных битумов с т-рой размягчения 60—80°. Перед работой такие М. расплавляются в открытых котлах при т-ре не более 180°. Во время приклейки М. должна иметь т-ру 160—170°.

МАСШТАБ — отношение длины данной линии, изображенной на чертеже, плане или карте, к длине ее в натуре; численный М. дает это отношение в виде дроби. Так, напр., для машиностроительных чертежей стандартизованы М. уменьшения в 2,5; 10; 20; 25; 50 и 75 раз (*М* 1 : 75) и М. увеличения в 2,5; 10 и 15 раз (*М* 15 : 1); предпочтительны чертежи в натуральную величину, т. е. *М* 1 : 1. Кроме численного на картах и планах применяют линейный М., указывающий, сколько единиц длины в натуре содержится в длине, к-рой измеряются расстояния на карте, напр. 1 *км* = 1 *см* или 3 мор. мили в 1 *см* и т. п. Линейный М. может быть изображен графически в виде прямой линии, разделенной на равные части штрихами с надписями, указывающими соответствующую длину в натуре. Так как поверхность земного сфероида не м. б. изображена на карте без искажений, то М. отдельных ее частей неодинаковы (см., напр., *Меркаторская проекция*). На картах обычно указывается только главный М., остающийся неизменным вдоль одной или нескольких линий (меридианов или параллелей). На планах, охватывающих малую часть земной поверхности, М. практически повсюду постоянен. Наибольшая ошибка измерений по карте, выраженная в М., наз. предельной точностью М.; напр., при ошибке 0,2 *мм* для карты в М. 1 : 200 000 она равна 40 *м*.

МАСШТАБНАЯ ЛИНЕЙКА — чертежный инструмент, представляющий собой линейку с нанесенными на ее краях делениями различных единиц длины, напр. *мм* и *см*. Существуют также М. л. с делениями в различных *масштабах*, напр. 1 : 50; 1 : 100 и т. п.

МАТ — см. *Системы разработки месторождений*.

МАТЕМАТИКА — наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. «...чтобы быть в состоянии исследовать эти формы и отношения в чистом виде, необходимо совершенно отделить их от их содержания, оставить это последнее в стороне как нечто безразличное...» (Энгельс). Чтобы придти к понятию числа, следовало отвлечься от природы пересчитываемых предметов. Чтобы придти к понятию куба, пирамиды, шара, следовало отвлечься от конкретных особенностей многих имеющих соответствующий вид предметов: от их размеров, веса, цвета, материала и т. д. На высоких ступенях развития культуры М. продолжает черпать из опыта материал для образования новых понятий и развития своих методов, но уже не непосредственно, а через естествознание и технику. Последние ставят перед М. задачи, решение к-рых обогащает и эти науки и самую М. В зависимости от метода решения этих задач рассматривают отдельные части М. — *арифметику*, *алгебру*, *геометрию*, *анализ математический* и т. д. или еще более узкие разделы этих частей.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МАЯТНИК — см. *Маятник*.

МАТЕРИАЛЬНАЯ ТОЧКА — частица, имеющая конечную массу, но столь ничтожная по своим геометрическим размерам, что ее можно считать за геометрическую точку. В механике при изучении движений очень часто за М. т. принимаются большие тела, а в небесной механике — даже Земля и др. небесные тела. Такое представление допустимо во всех тех случаях, когда размеры тела весьма малы по сравнению с расстояниями, к-рые приходится учитывать в этих случаях.

МАТИРОВАНИЕ — 1. Обработка поверхности стекла плавиковой кислотой или др. фтористыми соединениями для придания ему шероховатой фактуры. Применяется в светотехнике и в строительном деле. М. стекла м. б. произведено также абразивами или струей песка.

2. Придание матовости искусственному шелку с целью уничтожения специфического блеска и приближения по внешнему виду к натуральному. Для М. искусственный шелк обрабатывают последовательно слабым раствором серной кислоты и слабым раствором щелочи.

МАТОВОЕ СТЕКЛО — стекло, получаемое путем химического травления или механической обдирки поверхности обыкновенного стекла, к-рая становится шероховатой, а само стекло теряет свою прозрачность.

В случае химического травления матовая поверхность получается в результате обработки стекла парами фтористоводородной кислоты. Светорассеивающая способность поверхности М. с. зависит не только от режима травления, но и от химического состава стекла.

МАТОЧНАЯ ГАЙКА — гайка *ходового винта* в металлорежущих станках.

МАТОЧНАЯ СМЕСЬ (матка) — смесь *каучука, мягчителей* с большим к-вом какого-либо ингредиента, добавляемая затем в определенных количествах к основным смесям. Сажевые матки, напр., представляют собой смесь каучука, мягчителей и 60—70% сажи. В ускорительных матках ускорители берутся в к-ве 20%. Метод маток обеспечивает равномерное распределение компонентов в резиновой смеси, значительно ускоряет смешение и предохраняет смесь от *пригорания резины*.

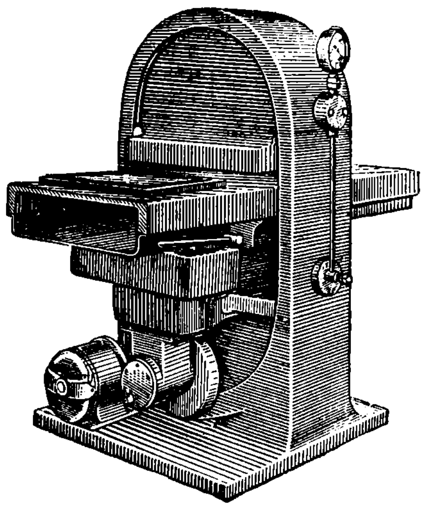
МАТОЧНИК (маточный раствор, маточный щелок)— раствор, остающийся после кристаллизации части растворенных веществ и содержащий часто значительные к-ва ценных продуктов.

МАТРИЦА — 1. Рабочая часть *штампа* для холодной и горячей штамповки, снабженная отверстием или фигурным углублением, в к-рое входит другая (выпуклая) часть штампа — пуансон. Контур отверстия или форма углубления М. и сечения пуансона соответствуют профилю изделия.

2. Формы с углубленным изображением букв, знаков, иллюстраций и т. п., широко применяемые в полиграфической технике для отливки или электролитического воспроизведения отдельных элементов или цельных форм *высокой печати*. Различают М. словолитные (шрифтолитейные) для *наборных машин*, стереотипные и гальваностереотипные. Словолитные М. представляют собой медные или из др. металла брусочки, на одной из граней к-рых имеется углубленное изображение буквы или знака. Такая М. устанавливается в шрифтолитейной машине и служит для отливки нужного количества *литер*. М. для наборных машин — латунные пластинки или бруски различной конфигурации с углубленным очком (для нек-рых видов наборных машин изготовляются М., имеющие два и даже три углубленных очка). М. для наборных машин служат для отливки цельных наборных строк или для отливки отдельных литер и пробельных элементов, последовательно образующих слова и строки текста. Стереотипные М. изготовляются путем тиснения с набора на специальном матричном картоне или папке. Полученная таким путем углубленная копия наборной формы служит для отливки стереотипов (см. *Стереотипия*) — цельных металлических копий наборных форм. Гальваностереотипные М. изготовляются путем тиснения с наборных и иллюстрационных форм высокой печати на воске, пластмассе или свинце и служат для электролитического наращивания на них слоя меди, никеля или железа. Полученное таким путем отложение представляет собой рельефную копию формы высокой печати и после соответствующей обработки (см. *Гальваностереотипия*) используется в качестве формы высокой печати.

МАТРИЦИРОВАНИЕ — процесс *стереотипии*, состоящий в тиснении *матриц* с набора и клише для отлива стереотипа. Для М. применяются специальные *матричные прессы*. Существует также ручной способ М. выколачиванием щеткой.

МАТРИЧНЫЙ ПРЕСС — вид полиграфического оборудования, служащий для изготовления стереотипных и гальваностереотипных *матриц*. Наиболее совершенны гидравлические М. п., в к-рых матрицируемая форма (набор, клише) устанавливается на подвижном столе, прижимаемом с помощью мощного масляного насоса и поршней к неподвижной прессующей плите. В зависимости от способа *матрицирования* подвижный стол



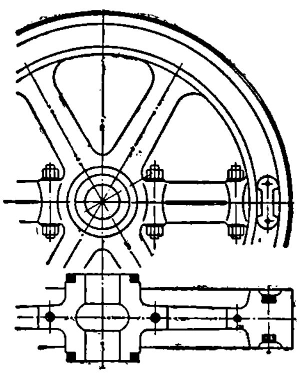
с формой и прессующая плита м. б. нагреты (электронагревателями) до 110—120° С или остаться холодными.

Советские гидравлические М. п. (фиг.), обладающие общей силой давления до 400 *т*, широко распространены в полиграфической пром-сти.

МАТРОСОВА ТОРМОЗ — автоматический *воздухораспределитель* для грузовых поездов (локомотивов и вагонов) ж.-д. сети СССР, являющийся главным устройством тормозной системы. М. т. обладает следующими достоинствами. Он пригоден для установки на любой тип грузовых вагонов и локомотивов; в зависимости от загрузки вагона М. т. переключается на порожний или груженый режим торможения, что ограничивает конечную величину давления в тормозных цилиндрах, создает постоянство времени торможения и отпуска, обладает ступенчатым отпуском и обеспечивает плавное торможение. М. т. оборудованы также поезда *метрополитена*. В 1953 принят к внедрению новый М. т., обладающий дополнительно следующими свойствами: легким отпуском, экстренным торможением в грузовых поездах, возможностью применения пассажирского режима. М. т. является лучшим из всех известных ж.-д. тормозов.

МАУЭРЛАТ — брус или отесанное с двух сторон и уложенное на внутренний обрез верха каменной *стены здания* бревно, служащее для равномерной передачи давления от *стропил* на *каменную кладку*.

МАХОВИК (маховое колесо) — деталь, связанная с вращающимся валом двигателя или неравномерно нагруженной машины для повышения равномерности хода последних. М. имеет вид колеса с массивным ободом. Применяются М. в поршневых двигателях, компрессорах, насосах и др. машинах с неравномерным вращающим моментом на главном валу. На фиг. изображен чугунный разъемный М. двигателя внутреннего сгорания 500 *л. с.*

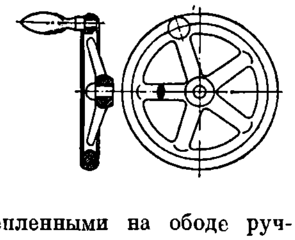


При вращении вала двигателем в моменты превышения движущей силы над необходимой для вращения приводимой машины М. накапливает кинетическую энергию, сдерживая двигатель от разгона. Затем М. отдает энергию потребителю в периоды превышения момента сопротивления потребителя над вращающим моментом двигателя, одновременно препятствуя значительному уменьшению скорости вращения. Т. к. большинство двигателей вырабатывает энергию лишь за часть оборота вала, а все др. время требует подвода энергии извне, то М. распределяет энергию рабочего хода двигателя на все остальное время, делая т. о. ход машины более равномерным.

МАХОВИЧНАЯ СИСТЕМА ГЕНЕРАТОР — ДВИГАТЕЛЬ — система, предназначенная помимо функций, выполняемых обычной *системой генератор — двигатель*, для выравнивания толчков нагрузки, передаваемых от приводного двигателя на генератор.

М. с. г.-д. отличается от системы генератор—двигатель наличием на валу генератора специального маховика.

М. с. г.-д. представляет собой т. о. буферное устройство. Область применения М. с. г.-д. — электроприводы реверсивных прокатных станов и мощных шахтных подъемников, у к-рых пики вращающего момента при пусках и изменениях направления вращения могут превышать номинальный в 3—4 раза. Мощности современных установок по М. с. г.-д. достигают 10 000 *квт* и более (в одной установке). Для возможности использования *кинетической энергии* маховика в М. с. г.-д. требуется снижение скорости маховика, для чего приводной двигатель генератора (если он асинхронный двигатель) снабжается *регулятором скольжения*.

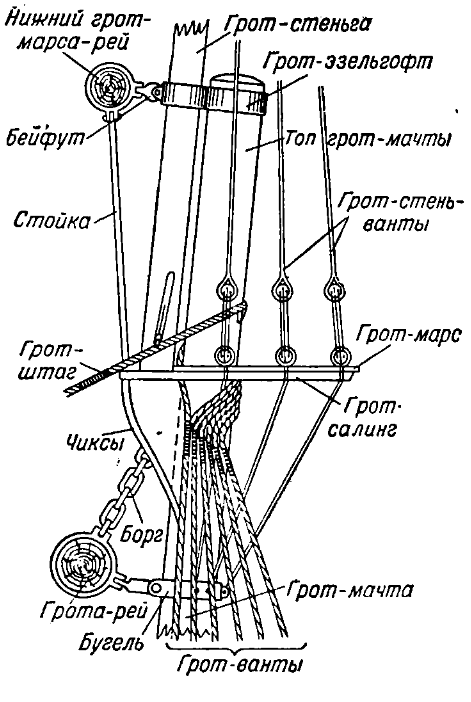


МАХОВИЧОК — деталь машины, имеющая вид колеса с закругленным ободом и служащая для вращения вручную какой-либо соединенной с М. детали. Часто М. снабжают ручками (фиг.). М. с радиально укрепленными на ободе ручками наз. *штурвалом*.

МАХОВОЙ МОМЕНТ — произведение динамического *момента инерции тела* на ускорение силы тяжести. В технических расчетах, особенно при расчете маховиков, эта величина более удобна, чем момент инерции. Размерностью М. м. в *технической системе единиц* будет *кгм*^{2}.

МАЧТА — вертикальное деревянное или металлическое сооружение на судне, устанавливаемое на верхней палубе. М. на парусных судах и шлюпках является основной для всего *рангоута* и служит для постановки парусов.

На паровых и моторных судах М. служат для укрепления погрузо-разгрузочных стрел, подъема сигналов, подвески антенн и пр. М. на боевых кораблях служит для оборудования постов управления и наблюдения, установки прожекторов, дальномеров и пр. М. делаются из дерева, стальных труб и башенных решетчатых



стальных конструкций. Деревянные М. крупных парусных судов изготовляются составными по высоте: основная нижняя часть наз. мачтой, остальные — *стеньгами* (см. *Рангоут*), наверху М. заканчивается к л о т и к о м. Способ соединения М. со стеньгой и подвески реи изображен на фиг.; в месте соединения М. со стеньгой ставят площадку — м а р с. В промысловом флоте стали применяться мачты-однодеревки.

МАШИНА — механизм или комплекс механизмов, предназначенный для выполнения требуемой полезной работы, связанной с процессом пр-ва или транспортирования или же с процессом преобразования энергии. Различают м а ш и н ы - д в и г а т е л и, в к-рых тот или иной вид энергии преобразуется в механическую энергию вращающегося вала или прямолинейно движущегося поршня, и р а б о ч и е м а ш и н ы (м а ш и н ы - о р у д и я), с помощью к-рых производится изменение свойств, состояния, формы или положения обрабатываемого объекта. К машинам относят также п р е о б р а з о в а т е л и, в к-рых механическая энергия преобразуется в какой-либо др. вид энергии, напр. генератор электрического тока. Широкое применение получают м а ш и н ы - а в т о м а т ы, в к-рых все рабочие операции выполняются без человека и к-рые нуждаются только в контроле со стороны человека за их работой.

Технический прогресс в СССР, развивающийся по направлениям электрификации, механизации и автоматизации производственных процессов, основан на широком внедрении М. во все отрасли народного хозяйства.

МАШИНА ДЛЯ ПРИСТРОЧКИ ПОДОШВ — см. *Подошвопришивная машина.*

МАШИННО-ТРАКТОРНАЯ МАСТЕРСКАЯ — мастерская, предназначенная для проведения ремонта тракторов и с.-х. машин. В с.-х. пр-ве установлены следующие типы ремонтных предприятий: 1) мастерские при МТС для проведения текущего ремонта тракторов, ремонта комбайнов и др. с.-х. машин; 2) межрайонные мастерские капитального ремонта для полного капитального ремонта тракторных и комбайновых двигателей, а также ремонта отдельных узлов и агрегатов; 3) ремонтные заводы для капитального и текущего ремонта автомашин, ремонта станков, двигателей, а также изготовления ремонтного оборудования.

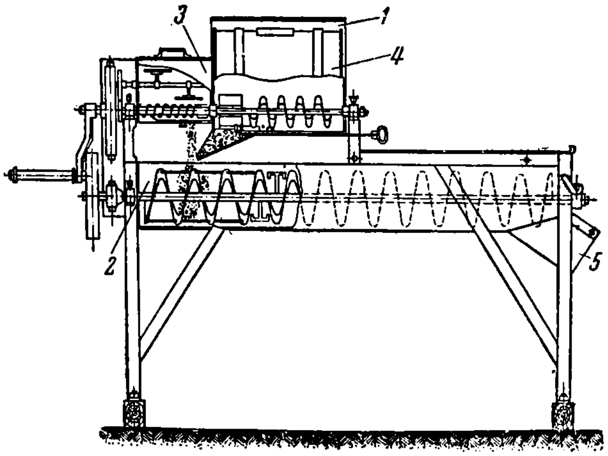
Проведение сложного технического ухода и ремонтов тракторов и с.-х. машин в период полевых работ возлагается на автопередвижные мастерские со специальными бригадами ремонтных рабочих. Ежемесячный и несложный периодический технический уход за тракторами и с.-х. машинами выполняется непосредственно трактористами.

В целях повышения качества сложного технического ухода и ремонтов, сокращения времени простоя на их выполнение и повышения производительности машинно-тракторного парка техническое обслуживание машин производится с использованием обменных узлов и агрегатов. В каждой МТС, ремонтном заводе, межрайонной мастерской капитального ремонта создается обменный фонд агрегатов и узлов.

МАШИНЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ РАСТЕНИЙ — машины, с помощью к-рых осуществляются защитные мероприятия, направленные на сохранение урожая зерновых культур, овощей, плодов от вредителей и болезней. К числу таких машин относятся: а) протравливающие машины; б) опрыскиватели; в) опыливатели; г) аппараты для фумигации; д) пр. машины и аппараты.

Протравливающие машины предназначены для обеззараживания семенного материала от вредителей (амбарный клещ) и от возбудителей болезней (грибки, бактерии) с помощью сухого, полусухого и мокрого протравливания. Наиболее удобно сухое протравливание порошкообразными препаратами. Для этой цели используется ручной аппарат ПСП-0,5А, основным органом к-рого является барабан с внутренней ребристой поверхностью. В барабан засыпаются в установленной пропорции зерно и протравливающие вещества. При вращении барабана зерно перемешивается с протравливающими веществами. Для комбинированного протравливания зерна сухим, полусухим и мокрым способами используется универсальный протравитель ПУ-1 непрерывного действия. В ПУ-1,0 (фиг.) зерно из приемного бункера *1* поступает в смесительную камеру *2* со шнеком и лопатками. Из отдельного фунгисидного бункера *3* или бачка для раствора *4* сухой или жидкий протравитель подается в смесительную камеру, где и смешивается с зерном. Камера заканчивается раструбом *5* для приема в мешки протравленного зерна.

Опрыскиватели превращают ядовитые жидкости или эмульсии в туманообразное состояние за счет давления на жидкость, создаваемого насосом. В нек-рых системах опрыскивателей туманообразное состояние жидкости достигается подачей одновременно под большим давлением струи жидкости и воздуха. В результате работы опрыскивателей на растениях оседают мельчайшие капельки распыленной ядовитой жидкости, убивающей своим непосредственным воздействием возбудителей болезней и сосущих насекомых, либо отравляющей грызущих насекомых при поедании ими частей растений, на к-рые попал яд. Изготовляются опрыскиватели: ручные, конные, тракторные (прицепные и навесные), а также аэроопрыскиватели.



Опыливатели распыливают ядовитый порошок сильной воздушной струей от вентилятора или меха. Осевшие на органы растений порошкообразные яды действуют на возбудителей болезней и насекомых аналогично жидким растворам. В условиях недостатка воды, рабочей силы и транспорта целесообразно применять опыливание, хотя при этом расход ядов и возрастает. Конструкция опыливателей проще, чем опрыскивателей. Изготовляются опыливатели: ручные, конные, тракторные (прицепные и навесные), а также аэроопыливатели.

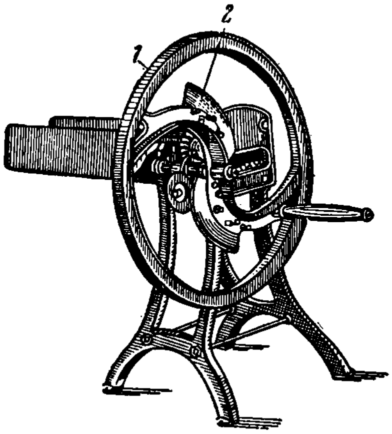
В тракторных опрыскивателях и опыливателях приведение в действие механизмов осуществляется от вала отбора мощности трактора, в конных — от ходовых колес или от специального двигателя.

Прицепной тракторный опыливатель-опрыскиватель ОКС, предназначенный для обработки ядами садовых и полевых культур и полезащитных лесонасаждений, обеспечивает четыре вида обработки: опыливание с увлажнением, опыливание сухими ядами, опрыскивание ядовитой жидкостью и комбинированную обработку сухими и жидкими ядохимикатами. Основными частями опыливателя-опрыскивателя ОКС являются: бункер для сухих ядов, резервуар для ядовитой жидкости, воздушный колпак, насос, вентилятор, распыливающие наконечники и редуктор.

Аппараты для фумигации служат для уничтожения вредителей и болезнетворных начал парами ядовитых, легко испаряющихся жидкостей или ядовитыми газами в закрытых помещениях или камерах, а также под палатками при фумигации крон деревьев и кустарников. Для фумигации почвы используются ручные инжекторы, впрыскивающие в почву под давлением жидкие яды на определенную глубину. В тракторном фумигаторе почвы ФПТ-2,5 жидкость из резервуара черпаками подается в ядопроводы, соединенные с трубками сошников, подводящими ядохимикаты в борозду.

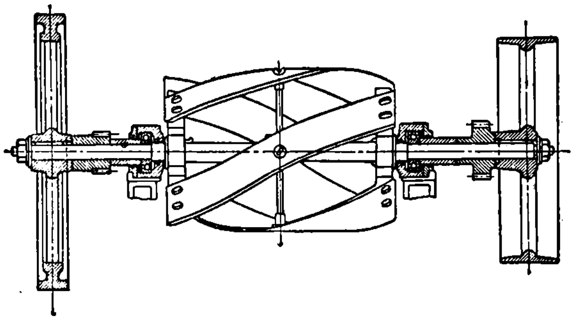
Из прочих машин и аппаратов для борьбы с вредителями и болезнями растений необходимо отметить: а) машины для приготовления и разбрасывания отравленных приманок (авторазбрасыватель РПА, смеситель приманок СПР и др.); б) машины и орудия для механического истребления жуков и др. насекомых (жуколовки, гусеницеловки), канавокопатели для борьбы со свекловичным долгоносиком и др.; в) аппараты для термической обработки почвы — термостерилизаторы; г) аппараты для вылавливания вредителей на свет; д) аппараты для истребления вредителей с помощью электроэнергии — аппараты, использующие ультракороткие волны для борьбы с с.-х. вредителями, электроловушки и др.

МАШИНЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ КОРМОВ — машины, предназначенные для механизации подготовки и переработки кормов на животноводческих фермах. Машинная подготовка и переработка повышает качество кормов, т. к. однородный, хорошо измельченный и перемешанный (в нек-рых случаях и запаренный) корм полнее съедается и лучше усваивается животными. При машинной подготовке м. б. использованы такие виды кормов, которые обычно не используются, — ветки деревьев, грубые стебли и др.



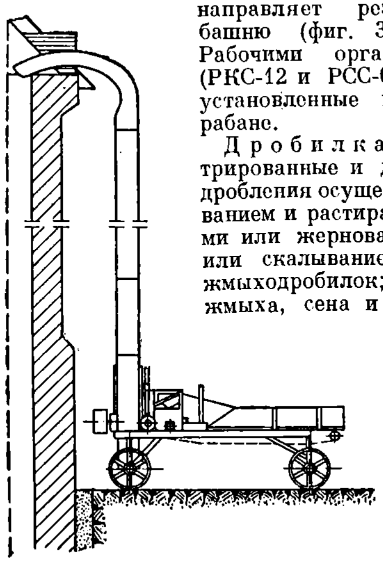
Фиг. 1.

Машинная подготовка кормов включает: а) измельчение соломо-силосорезками грубых кормов — соломы, травы, стеблей кукурузы, сена и др.; б) измельчение специальными дробилками концентрированных кормов — жмыхов, зерна, початков кукурузы и др., а также раздавливание зерна плющилками; в) мойку сочных кормов — корнеклубнеплодов — корнеклубнемойками и их измельчение корнерезками; г) запаривание различных кормов кормозапарниками; д) разминание запаренного картофеля и др. корнеплодов мялками.


Фиг. 2.

С о л о м о р е з к а измельчает грубые корма и дает резку длиной от 15 до 45 *мм*. Различают соломорезки дисковые и барабанные. В дисковых соломорезках (фиг. 1) рабочими органами являются плоские с прямым или криволинейным лезвием ножи *2*, прикрепленные к спицам маховика *1* или диску, а в барабанных (фиг. 2) — изогнутые ножи, лезвия к-рых расположены по винтовым линиям с углом подъема до 30°.

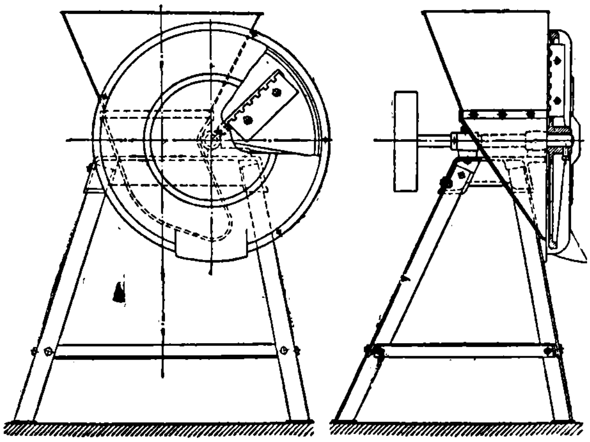
С и л о с о р е з к а измельчает зеленую массу на силос и посредством пневматического транспортера направляет резку в силосную башню (фиг. 3), яму, траншею. Рабочими органами силосорезок (РКС-12 и РСС-6,0) являются ножи, установленные на диске или барабане.


Фиг. 3.

Д р о б и л к а измельчает концентрированные и др. корма. Процесс дробления осуществляется: раздавливанием и растиранием зерна вальцами или жерновами; разламыванием или скалыванием жмыха зубьями жмыходробилок; дроблением зерна, жмыха, сена и др. кормов свободным ударом молотков в молотковых дробилках.

К о р н е к л у б н е м о й к а очищает клубни картофеля и корни свеклы, моркови и др. от прилипшей к ним грязи перед измельчением для скармливания животным в сыром виде и перед запариванием. В барабанных корнеклубнемойках рабочими органами являются решетчатые моечные барабаны, вращающиеся в корыте. Корни и клубни поступают внутрь первого барабана, перемешиваются, промываются налитой в корыто водой и черпаком передаются во второй моечный барабан, а из него вторым черпаком в скатный лоток.

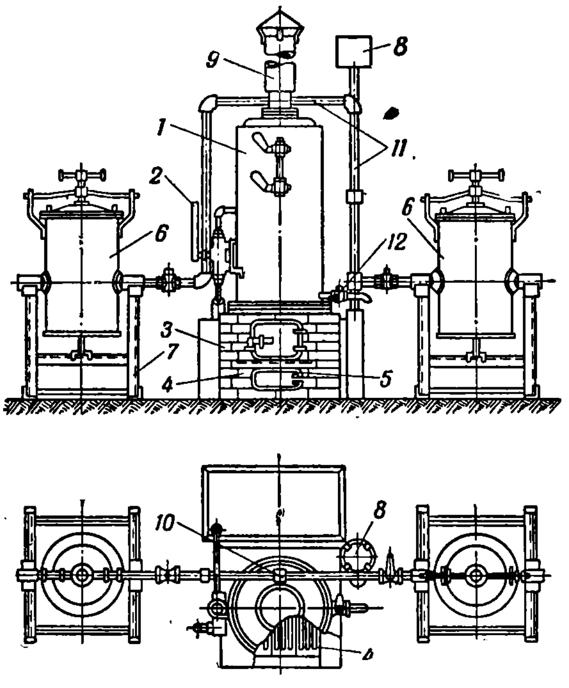
К о р н е р е з к а (фиг. 4) разрезает клубни или корни на ломтики толщиной 5—10 *мм*. Различают корнерезки дисковые и барабанные. Рабочими органами корнерезок являются ножи, закрепленные на диске или барабане.


Фиг. 4.

К о р м о з а п а р н и к применяется для запаривания сочных кормов (картофеля и др.) и грубых кор-

мов (соломенной резки, мякины), а также для подогрева воды. Различают кормозапарники огневые и электрические.

В огневом кормозапарнике ЗК-0,5 (фиг. 5) основными частями являются: котел-парообразователь *1* с насосом *2*, трубопроводами и арматурой, топ-



Фиг. 5.

кой *3* с колосниковыми решетками *4* и поддувалом *5*, два запарных чана *6*, установленных на стойках *7*, водяной предохранитель *8* и дымовая труба *9*. В верхней части котла имеется патрубок с тройником *10* для соединения с пароподающим трубопроводом *11*, внизу котла имеется спускной кран *12*. Продукт запаривается поочередно в одном из запарных чанов; в это время из др. запарного чана производится выгрузка готового продукта и закладка нового.

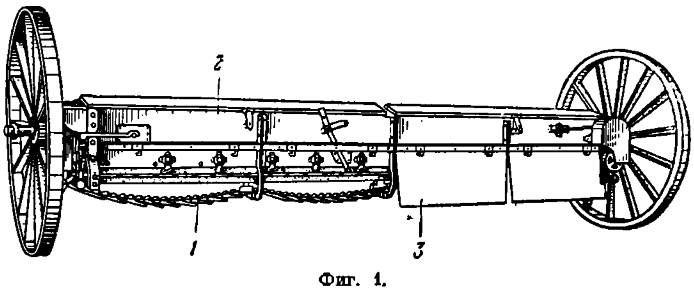
Универсальными машинами для подготовки кормов являются: ДКУ-1,2; ИК-3; кормоприготовительный комбайн КПК-1,5 и др. Универсальная дробилка ДКУ-1,2 предназначена для дробления зерна, жмыха, получения сенной муки и для обработки грубых кормов. Грубые корма подаются ленточным транспортером к прессующему барабану и далее к ножам рабочего диска. Измельченные ножами частицы корма подвергаются дополнительному воздействию дробильных молотков. Измельчитель кормов ИК-3 выполняет резку грубых кормов, резку зеленой массы на силос, измельчение корнеклубнеплодов, приготовление сенной муки, дробление жмыха, дробление и плющение зерна, приготовление кормовых смесей.

Кормоприготовительный комбайн КПК-1,5 предназначен для мойки, резки, запаривания и мятья корнеклубнеплодов и смешивания их с молотыми концентрированными кормами, с сенной мукой, жидкими питательными добавками. Агрегат состоит из парообразователя, двигателя, корнеклубнемойки, корнерезки, запарника, мялки, двигателя. Обслуживается двумя рабочими. Мощность привода 2,6 *квт*, производительность до 460 *кг/час* переработанного картофеля.

МАШИНЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ — машины и приспособления, предназначенные: 1) для поверхностного распределения удобрений еще до посева культурных растений; 2) для внесения удобрений рядками в почву при посеве; 3) для подкормки растений удобрениями в период их роста.

Машины и приспособления для поверхностного распределения удобрений еще до посева культурных растений (основное внесение удобрений) включают сеялки туковые и известковые, а также разбрасыватели. Тракторная туковая сеялка ТР-1 (фиг. 1) предназначена для поверхностного распределения порошкообразных минеральных удобрений. Рабочим органом туковой сеялки является высевающий аппарат, представляющий собой бесконечную цепь *1* с пальцеобразными отростками, к-рая, скользя по дну ящика *2*, с помощью отростков выбрасывает через высевную щель удобрения. К-во высева удобрений регулируется изменением скорости движения цепи или изменением высоты высевной щели. Во избежание раздувания удобрений ветром на туковой сеялке установлены ветровые щиты *3*. Для высева туковой сеялкой ТР-1 гранулированных (в виде зернышек диам. от 1 до 4 *мм*) удобрений разработано специальное приспособление. Разбрасыватель служит для поверхностного распределения навоза и др. удобрений. Рабочим органом разбрасывателя является разбрасывающий аппарат, предназначенный для равномерного распределения удобрений по полю при перемещении разбрасывателя. К разбрасывающему аппарату удобрение подводится специальным транспортером, расположенным на дне кузова. Для облегчения погрузки удобрений в кузов разбрасывателя применяются специальные погрузчики. Разбрасыватель ТУР-7 к трактору ДТ-54 имеет кузов емкостью 7 $м^3$, его грузоподъемность 5 *т*. Ширина захвата при разбрасывании удобрений составляет от 2 до 10 *м*.

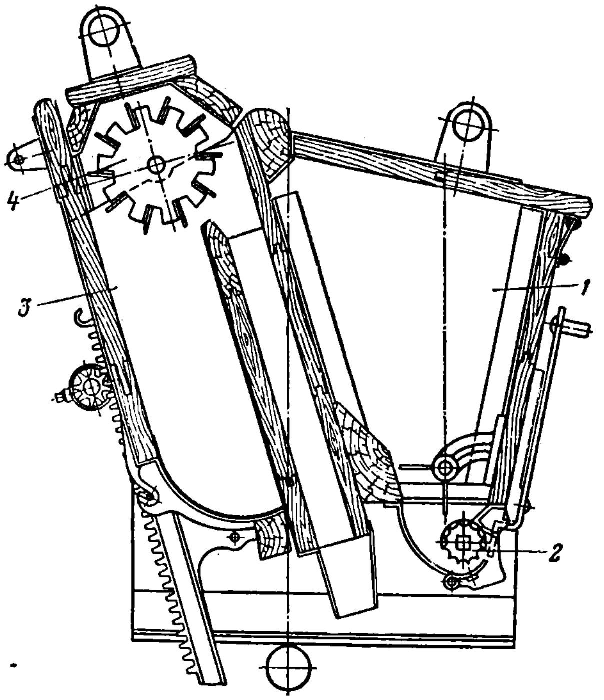
После распределения удобрений по поверхности поля производится заделка удобрений вспашкой или перепашкой поля. При распределении удобрений по уже подготовленной к посеву почве заделка производится последующим боронованием или культивацией с боронованием.



Фиг. 1.

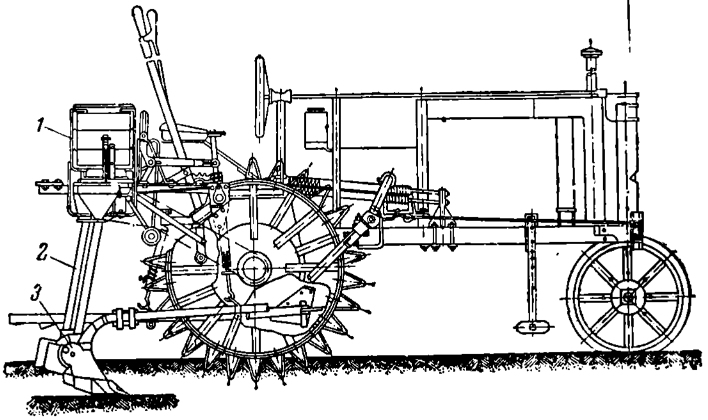
К машинам и приспособлениям для внесения удобрений рядками в почву при посеве (припосевное внесение удобрений) относятся комбинированные сеялки и сажалки для одновременного высева семян, клубней и удобрений.

Комбинированная универсальная сеялка 2СК-16 предназначена для посева семян свеклы и зерновых культур с одновременным высевом минеральных удобрений. Сеялка 2СК-16 имеет два ящика



Фиг. 2.

(фиг. 2) — семенной *1* и туковый *3*, катушечный высевающий аппарат для семян *2* и гребенчатый высевающий аппарат для удобрений *4*, семяпроводы, тукопроводы и сошники (см. *Сеялка*) специальной конструкции, позволяющие уложить на дно образованных ими бороздок



Фиг. 3.

удобрения, прикрыть их тонким слоем земли, а затем уже на нее уложить семена культурного растения.

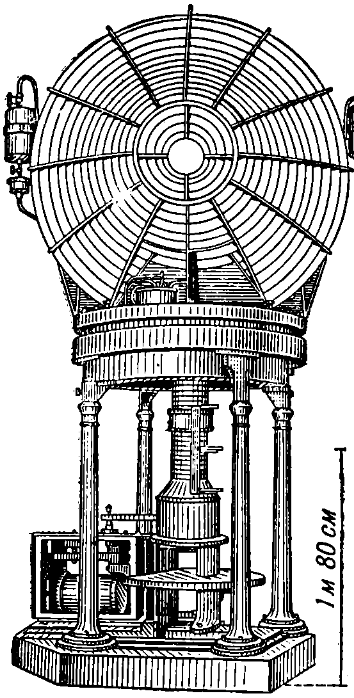
Аналогично сеялке 2СК-16 устроена сеялка СК-24, предназначенная для посева зерновых культур с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений.

В комбинированной картофелесажалке СКГ-4 (см. *Картофелесажалка*) минеральные удобрения вносятся в гнезда одновременно с посадкой клубней.

К машинам для подкормки растений удобрениями в период их роста относятся удобрители (растениепитатели), предназначенные для внесения в почву удобрений в сухом или жидком виде на заданную глубину между рядками культурных растений. Удобрители чаще всего выпускаются как дополнительные установки к культиваторам прицепным или навесным. Так, напр., на навесном культиваторе КД, смонтированном на тракторе Универсал-1, устанавливается удобритель (фиг. 3) для высева сухих порошкообразных удобрений. Удобритель состоит из ящика для удобрений *1* с высевающими аппаратами, тукопроводов *2* и окучников *3*. С 1953 вместо культиватора КД с удобрителем выпускается НКУ-2,8.

Культиваторы КОН-2,8П для междурядной обработки и окучивания картофеля, КРН-2,8 для междурядной обработки овощных и др. пропашных культур и НКУ-2,8 для междурядной обработки посевов хлопчатника в орошаемых районах выпускаются с удобрителями для сухой подкормки растений гранулированными и порошкообразными удобрениями. См. также *Удобрения*.

МАЯК — навигационный знак с источником света, высотой над уровнем моря более 30 *м*, постоянно обслуживаемый людьми, имеющий дальность видимости не



менее 28 *км* и снабженный обычно устройствами для сообщения с проходящими судами, туманными предохранительными станциями и часто радионавигационными установками и т. п.; все не удовлетворяющие этим условиям

освещаемые опознавательные знаки наз. огнями. В темноте М. различаются цветом и характером чередования яркости маячного огня (постоянного, проблескового, вертящегося, мигающего и др.).

М. состоит из башни, на вершине к-рой установлен в фонаре оптический аппарат с источником света, вспомогательных устройств и жилых помещений для персонала. На фиг. изображен оптический аппарат М. для проблескового огня. На тех местах, где устройство маячной башни невозможно, ставят на якорях плавучие М. — специальные суда, снабженные на мачтах отличительными знаками (шарами), несущими маячный огонь и обычно имеющими туманную сигнальную станцию. См. также *Радиомаяк*.

МАЯТНИК — представляет собой нек-рую массу, подвешенную к неподвижной оси, вокруг к-рой она совершает движение. Рассматривают теоретический — математический и физический М.

Математическим М. наз. тяжелая *материальная точка* (практически тело малых размеров), подвешенная с помощью нити к неподвижной точке и могущая под влиянием собственного веса совершать колебания по дуге окружности.

Физическим М. наз. твердое тело, имеющее неподвижную горизонтальную ось (ось подвеса) и могущее под действием собственного веса совершать вокруг этой оси вращательные движения колебательного характера.

Периодом колебаний М. наз. время, необходимое для того, чтобы он из одного крайнего положения дошел до другого и вернулся обратно. Амплитудой М. наз. наибольший угол отклонения его от положения равновесия. Если амплитуда не превосходит 30°, то с точностью до 2% периоды колебаний математического и физического маятника м. б. вычислены по ф-лам

$$T_{\text{мат}}=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}};$$

$$T_{\text{физ}}=2\pi\sqrt{\frac{J}{QL}},$$

где l — длина нити в *м*, $g = 9{,}81$ *м/сек*^{2} — ускорение силы тяжести, $\pi = 3{,}14$, J — момент инерции М. относительно оси привеса, Q — вес М., L — расстояние от его центра тяжести до оси привеса.

Два маятника наз. синхронными, если периоды их колебаний равны. Применение М. весьма разнообразно: они употребляются при устройстве многих измерительных приборов. Подвешивая тело к неподвижной горизонтальной оси и заставляя его колебаться в качестве физического М., мы легко можем определить момент инерции тела относительно оси привеса по приведенной выше ф-ле для периода колебаний.

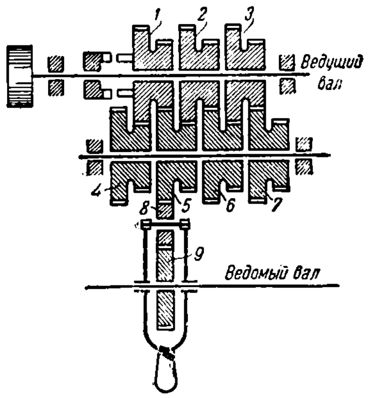
МАЯТНИК ФУКО — см. *Фуко опыт*.

МАЯТНИКОВЫЙ КОПЕР — прибор для определения ударной вязкости материала. Представляет собой тяжелый маятник, к-рый после нек-рого отклонения опускается на образец, изготовленный из испытуемого материала, и разрушает его. По углу отклонения М. к. судят о совершенной работе, необходимой для разрушения образца. Делением этой работы на площадь разрушенного сечения получают величину (в *кгм/см*^{2}), характеризующую динамическую вязкость металла.

МГНОВЕННАЯ ВИНТОВАЯ ОСЬ — см. *Аксоид*.

МГНОВЕННЫЙ ЦЕНТР (вращения, скорости, ускорения) — см. *Плоское движение*.

МЕАНДР — 1. Зубчатая передача (фиг. 1), состоящая из нескольких последовательно сцепляющихся одинаковых пар 1—7 сдвоенных зубчатых колес, сидящих вхолостую на двух параллельных осях. Первый блок 1 сцепляется с ведущим валом, далее вращение передается с любой из шестерен блоков 4—7, сидящих на промежуточной оси, посредством накидной шестерни 8 и колеса 9, перемещаемого на скользящей шпонке по ведомому валу. Получаемые передаточные числа составляют геометрическую прогрессию. М. применяются в коробках подач металлорежущих станков.



Фиг. 1.

Фиг. 2.

2. Греческий живописный ленточный орнамент геометрического характера (фиг. 2).

3. Петлеобразная излучина реки.

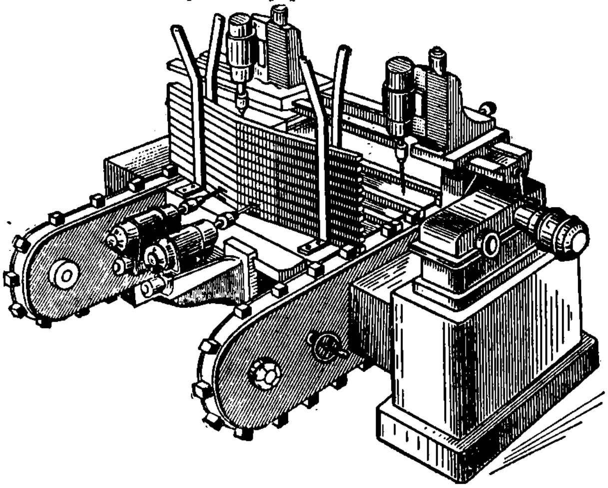
МЕБЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — отрасль пром-сти предметов народного потребления, занятая фабрично-заводским изготовлением мебели.

Основным материалом М. п. является древесина — доски, плиты столярные, шпон, фанера клееная, ножевая или пиленая и др. Отдельные детали мебели могут изготовляться из металла (черного с покрытием), пластмассы, стекла. Широко применяются также настилочные набивочные текстильные, лако-красочные и др. материалы. Основными видами мебели являются столярная (белодеревная и краснодеревная) гнутая и плетеная мебель. Для всех видов мебели общими требованиями являются прочность, удобство, гигиеничность и красивое внешнее оформление. Нек-рые виды мебели, в т. ч. школьной, канцелярской и кухонной, в СССР стандартизованы.

Белодеревная или белая мебель (школьная, детская, больничная, кухонная и т. п.) изготовляется из цельной древесины сосны, липы, березы и пр. (иногда с применением клееной фанеры), отличается простотой форм и конструкции. С целью придания мебели красивого вида она окрашивается нитроцеллюлозными эмалями или клеевыми красками.

Краснодеревная мебель охватывает все виды и основные типы (квартирная, конторская, театральная и др.), изготовляется гл. обр. из столярных плит, оклеивается для придания красивого вида облицовочной фанерой ценных древесных пород (красного и черного дерева, ореха, мореного дуба, палисандра и др.) и полируется.

Набор мебели одного стиля для обслуживания определенного помещения (столовой, буфета, кабинета и пр.) называется гарнитуром.

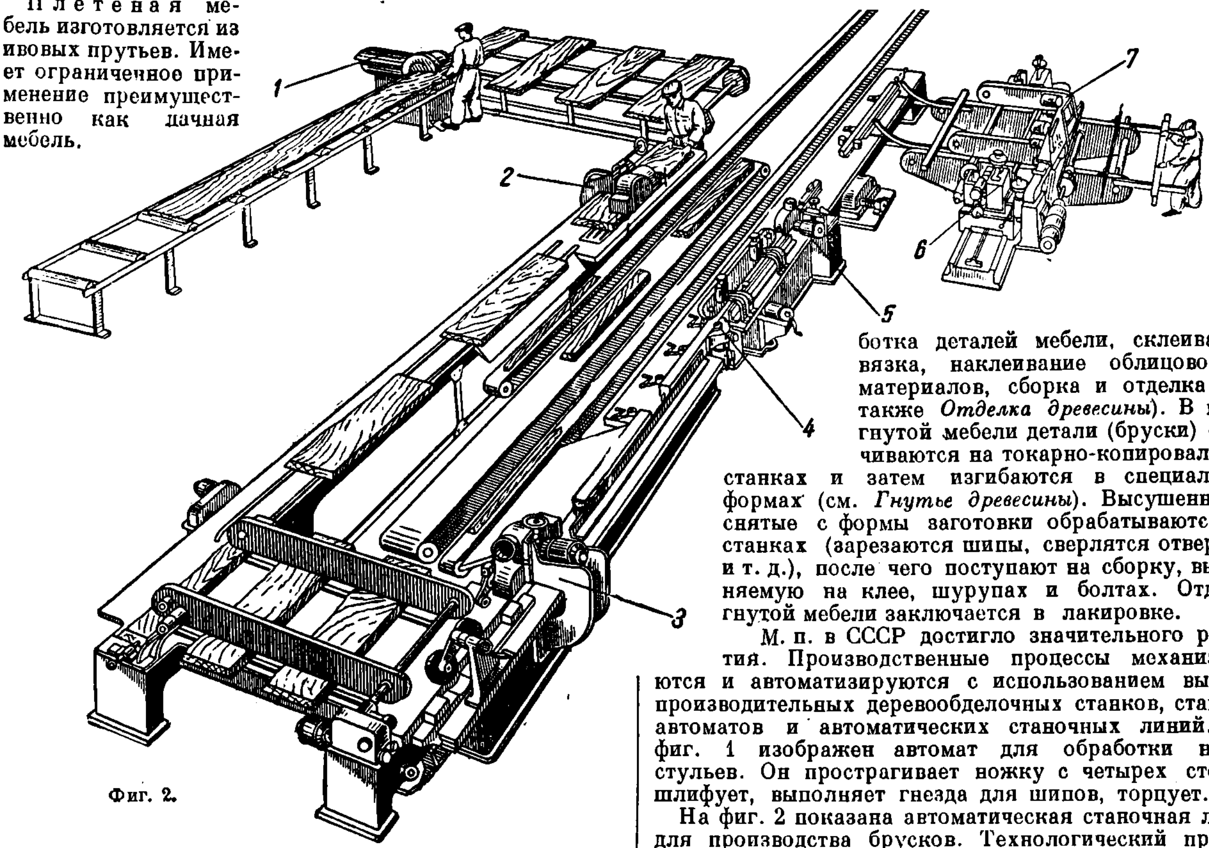


Фиг. 1.

Гнутая мебель изготовляется из брусков бука, граба, ясеня, клена и др. древесных пород, обладающих гибкостью и вязкостью.

Плетеная мебель изготовляется из ивовых прутьев. Имеет ограниченное применение преимущественно как дачная мебель.

Фиг. 3.



Фиг. 2.

Основными технологическими процессами М. п. являются механическая обработка деталей мебели, склеивание, вязка, наклеивание облицовочных материалов, сборка и отделка (см. также *Отделка древесины*). В пр-ве гнутой мебели детали (бруски) обтачиваются на токарно-копировальных станках и затем изгибаются в специальных формах (см. *Гнутье древесины*). Высушенные и снятые с формы заготовки обрабатываются на станках (зарезаются шипы, сверлятся отверстия и т. д.), после чего поступают на сборку, выполняемую на клее, шурупах и болтах. Отделка гнутой мебели заключается в лакировке.

М. п. в СССР достигло значительного развития. Производственные процессы механизируются и автоматизируются с использованием высокопроизводительных деревообделочных станков, станков-автоматов и автоматических станочных линий. На фиг. 1 изображен автомат для обработки ножек стульев. Он прострагивает ножку с четырех сторон, шлифует, выполняет гнезда для шипов, торцует.

На фиг. 2 показана автоматическая станочная линия для производства брусков. Технологический процесс осуществляется в следующем порядке: *1* — поперечный раскрой досок, *2* — продольный раскрой досок (об-

резка обзола), *3* — продольный раскрой (вырезка бруска), *4* — строжка в угол, *5* — строжка по профилю, *6* — выработка шипов, *7* — выработка гнезд. На ряде предприятий осуществлена поточная сборка мебели с широким применением конвейеров и механизированного инструмента. На фиг. 3 изображен конец поточной линии сборки платяного шкафа.

Для обеспечения требующейся при поточной сборке точности размеров и форм отдельных деталей и узлов разработаны и внедрены в М. п. специальные системы допусков и посадок в деревообработке. При значительных габаритах мебели предельные калибры для деревообработки изготовляются с целью облегчения веса обычно из фанеры или облагороженной древесины.

МЕГА — в метрической системе приставка к названиям единиц, обозначающая увеличение в миллион раз.

МЕГАВАТТ — единица измерения электрической мощности, равная 10^6 *вт* (см. *Ватт* международный). Международное сокращенное обозначение *MW*, русским шрифтом *мгвт*.

МЕГАГЕРЦ (*мггц*) — тысяча килогерц, или миллион герц, или 10^6 *гц*.

МЕГОМ (*мгом*) — единица измерения электрического сопротивления, равная 10^6 *ом*. См. также *Ом*.

МЕДВЕДКА — переносный дыропробивной пресс. Применяется при монтаже металлических конструкций.

МЕДИНАЛ (веронал-натрий) — синтетическое снотворное средство: натриевая соль диэтилбарбитуровой кислоты (см. *Веронал*). Хорошо растворим в воде.

МЕДИСТАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая медь в к-ве до 0,5%. Присадка меди повышает предел текучести, вязкость и пластичность стали, увеличивает ее прокаливаемость, а также устойчивость против коррозии.

МЕДНАЯ ЗЕЛЕНЬ — см. *Медные руды*.

МЕДНЕНИЕ — покрытие поверхности металла медью; играет видную роль в *гальваностегии*, особенно при многослойных покрытиях для образования промежуточных слоев между основным металлом и покрытиями из др. металлов. Получение самостоятельных покрытий медью имеет место, когда задачей является создание проводящего поверхностного слоя или защита части изделия от *цементации*.

Осаждение меди на железе и его сплавах невозможно осуществить в кислых ваннах (употребляемых только для покрытия латуней медью, для гальванопластических целей и для утолщения медных осадков), т. к. на поверхности железа при погружении его в кислый медный электролит выделяется контактная медь, отличающаяся плохим сцеплением с основным металлом и большой пористостью (см. *Осаждение металла контактное*). Поэтому железные изделия, а также изделия из цинковых сплавов, предварительно в цианистой ванне покрываются медью или тонким слоем никеля, после чего поступают в кислую медную ванну. Цианистое М., несмотря на неустойчивость электролита, обладает по сравнению с кислым М. преимуществами, к-рые делают этот способ во многих случаях, особенно при сложной конфигурации изделий, незаменимым. Покрытия, получаемые из цианисто-медных электролитов на железе, стали, цинке, никеле и др., отличаются мелкозернистостью и равномерностью.

МЕДНО-АММИАЧНЫЙ ШЕЛК — искусственный шелк, изготовляемый из хлопкового пуха и угаров хлопкопрядильного пр-ва путем взаимодействия целлюлозы хлопка с куприаммингидратом, получаемым при растворении меди в концентрированном водном растворе аммиака в присутствии кислорода воздуха. После фильтрации прядильного раствора и разложения раствора водой в процессе формирования нити получается шелковая нить, к-рая подвергается процессу отделки.

МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЕ СПЛАВЫ — см. *Медные сплавы*.

МЕДНО-ЦИНКОВЫЕ СПЛАВЫ — см. *Медные сплавы*.

МЕДНЫЕ РУДЫ — содержат минералы в количестве, необходимом для промышленного получения меди. 1) Халькопирит (медный колчедан), сульфид Fe и Cu (Cu до 34,57%), $CuFeS_2$. Цвет латунно-желтый, блеск металлический; твердость 3 — 4; уд. в. 4,1—4,3. 2) Борнит, сульфид меди и железа, Cu_5FeS_4 (63,3% меди). Цвет промежуточный между бурым и медно-красным, быстро покрывается радужной побежалостью; блеск металлический; твердость 3; уд. в. 4,9—5. 3) Халькозин (медный блеск), сульфид меди, Cu_2S. Цвет черновато-свинцово-серый; блеск металлический; твердость 2—3; уд. в. 5,5—5,8. 4) Ковеллин, сульфид меди, CuS. Цвет индигово-синий или темнее; блеск металлический; твердость 1,5—2; уд.в. 4,59—4,67. 5) Малахит, основной карбонат меди (Cu до 57,4%), $CuCO_3Cu(OH)_2$. Цвет яркозеленый; блеск шелковистый; твердость 3,5—4; уд. в. 3,9 — 4,1. Ценится как поделочный камень (колонны Исаакиевского собора в Ленинграде, вазы, столы и др.). Землистый малахит наз. медной зеленью. 6) Азурит $2CuCO_3Cu(OH)_2$. Цвет — различные оттенки лазурево-синего, переходящие в берлинскую лазурь; блеск стеклянный; твердость 3,5—4; уд. в. 3,7 — 3,9. См. также *Медь*.

МЕДНЫЕ СПЛАВЫ — сплавы, в к-рых основным компонентом является медь. М. с. по хим. составу разделяются на три основные группы: 1) латуни, 2) медноникелевые сплавы и 3) бронзы. М. с. по сравнению с чистой медью обладают большой прочностью (σ_b = 25—80 *кг/мм²*), лучшей коррозионной устойчивостью, меньшей теплопроводностью и электропроводностью.

1) Латуни являются М. с., в к-рых преобладающим легирующим компонентом является цинк. По технологическому принципу латуни разделяются на деформируемые, т. е. обрабатываемые давлением, и литейные.

К деформируемым латуням относятся: а) двойные сплавы меди с цинком — томпаки (90—96% Cu и 4—10% Zn), полутомпаки (80 — 85% Cu и 15—20% Zn) и латуни (50—70% Cu и 30—50% Zn); наилучшей пластичностью в холодном состоянии из двойных медно-цинковых сплавов обладает латунь Л68 (состава 62% Cu и 38% Zn); б) специальные латуни, представляющие собой медно-цинковые сплавы, легированные алюминием, оловом, никелем, марганцем, кремнием, свинцом и др. металлами; из специальных латуней наибольшее применение имеют: свинцовистая латунь, т. н. мунц (состава 59% Cu, 1% Pb и 40% Zn), т. н. часовые латуни (62—65% Cu, 1,5—3,5% Pb и 31,5—34,5% Zn), отличающиеся исключительно высокой обрабатываемостью резанием; оловянные латуни, т. н. морские латуни (60—70% Cu, 29—39% Zn и 1% Sn), обладающие высокой коррозионной стойкостью в морской воде; алюминиевые (77% Cu, 2% Al и 21% Zn) и алюминиево-никелевые латуни ЛАН59-3-2 (59% Cu, 3% Al, 2% Ni и 46% Zn), отличающиеся повышенными мех. и коррозионными свойствами. Обрабатываемые давлением латуни имеют весьма широкое применение; из них изготовляют трубы, листы, ленты, полосы, прутки, поковки, используемые для деталей и узлов всевозможных машин, приборов и агрегатов.

Литейные латуни представляют собой медноцинковые (14—38% Zn) сплавы, легированные алюминием (2,5—6%), марганцем (до 2%), кремнием (до 3,5%), железом (до 3%) и свинцом (2—3%); большей частью они являются заменителями оловянных бронз.

Литейные латуни используются для отливки арматуры, антифрикционных деталей, втулок подшипников, коррозионностойких деталей в судостроении и общем машиностроении и т. п.

2) В медно-никелевых сплавах преобладающим легирующим элементом является никель. Они обладают большой мех. прочностью, хорошей коррозионной устойчивостью и высоким электросопротивлением. К медно-никелевым сплавам относятся: а) сплавы, применяемые для компенсационных приводов в паре с медью, состава 0,6% Ni и 99,4% Cu и 84% Cu и 16% Ni; б) мельхиор (80% Cu и 20% Ni) — высокопластичный материал, идущий для изготовления сеток, медицинского инструмента, монет, конденсаторных труб и т. п.; в) константан (58,5% Cu, 40% Ni и 1,5% Al)— сплав с высоким удельным сопротивлением — применяется для реостатов, термопар и нагревательных приборов с невысокой рабочей т-рой; г) нейзильбер — трехкомпонентный сплав медь — никель — цинк (оптимальный состав 65% Cu, 20% Zn и 15% Ni). По антикоррозионным свойствам и мех. свойствам превосходит латунь; применяется для изготовления арматуры, медицинских инструментов, деталей телефонов и др. электротехнических целей; д) куниаль А (13,5% Ni, 2,5% Al, остальное Cu) и В (6,3% Ni, 1,5% Al, остальное медь) — упрочняющийся при термообработке сплав (σ_b=70—80 *кг/мм²*) — применяется для пружин и др. изделий; е) копель (56,5% Cu и 43,5% Ni) обладает максимальной э. д. с. по сравнению с др. медно-никелевыми сплавами, применяется в качестве отрицательного электрода термопар и для реостатов.

3) О бронзах — см. *Бронзы.*

МЕДНЫЙ БЛЕСК — см. *Медные руды.*

МЕДНЫЙ КОЛЧЕДАН (халькопирит) — см. *Медные руды.*

МЕДЬ (Cu) — хим. элемент I группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 63,57, порядковый номер 29. Металл характерного красного цвета; уд. в. 8,6—8,9, т-ра плавления 1083°. М. весьма тягуча и мягка, плющится в тонкие листы и вытягивается в проволоку. Примеси марганца, олова, никеля, цинка увеличивают ковкость М. и способность к прокатке, одновременно уменьшая ее вязкость. Примеси висмута, свинца, сурьмы уменьшают ковкость и вязкость М. и весьма вредны при горячей обработке. М. обладает высокой электропроводностью и теплопроводностью. Примеси понижают электропроводность М. Особенно вредны в этом отношении мышьяк, сурьма, фосфор. В расплавленном состоянии М. поглощает кислород, водород, сернистый и др. газы. При действии влажного воздуха в присутствии углекислоты М. покрывается зеленым налетом. М. растворяется в серной и азотной кислотах и аммиаке, окрашивая раствор в синий цвет. В природе М. встречается и в самородном виде, чаще в виде сернистых или окисленных минералов (см. *Медные руды*).

Производство М. получило широкое развитие в связи с ростом электрификации и электротехнической пром-сти, к-рая потребляет М. в больших к-вах. Кроме того, М. и ее сплавы имеют большое применение в машиностроении, авто-, авиа- и тракторной пром-сти, а также во многих др. областях техники (М. кадмиевая, кремнистая, сурьмянистая, фосфористая — см. *Лигатуры*). Двувалентная М. образует следующие соединения: окись М. (CuO) — черный порошок, нерастворимый в воде. Применяется для изготовления цветного стекла, в противогазовом деле и медицине. Сульфид двувалентной М. CuS — черный порошок, нерастворимый в воде, гидроокись М., $Cu(OH)_2$, — вещество синего цвета и многочисленные соединения типа CuX_2, напр. $CuCl_2$. Одновалентная М. образует: закись М. (Cu_2O) — красно-оранжевый порошок; сульфид одновалентной меди Cu_2S — темносерая медная руда и многочисленные соединения типа CuX, практически нерастворимые в воде.

Большое значение имеет сернокислая М. ($CuSO_4 \cdot H_2O$) или медный купорос ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) — синие кристаллы. Применяется для минеральных красок, пропитки дерева, в медицине, *гальваностегии* и для борьбы с с.-х. вредителями (виноградников).

Ацетилид М. (Cu_2C_2) — коричнево-красный, нерастворимый в воде порошок, выпадающий в осадок при пропускании *ацетилена* через аммиачный раствор закисной соли меди. Сухой ацетилид при ударе и нагревании взрывается; с HCl дает ацетилен.

Главнейшими *медными рудами* являются: халькопирит — медный колчедан, $CuFeS_2$; бурнонит, $CuPbSbS_3$; халькозин — медный блеск, Cu_2S; малахит, $CuCO_3Cu(OH)_2$, и азурит, $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ — см. *Практические электрические единицы.*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СВОД СИГНАЛОВ — установленная международными соглашениями система визуальной морской сигнализации при помощи 40 флагов, вывешиваемых на мачте или др. видном месте. М. с. с. должен находиться на любом судне на случай аварии.

МЕЖДУСТОЛПИЕ (интерколумний) — расстояние между центрами колонн. См. *Колоннада.*

МЕЖЕНЬ — период устойчивого низкого стояния уровня воды в реке, когда ее питание происходит преимущественно за счет стока грунтовых вод и малого к-ва выпадающих атмосферных осадков. Различают летне-осеннюю и зимнюю М.

МЕЖОПЕРАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ — перемещение материалов, заготовок и др. полуфабрикатов, а также деталей и узлов изделия в процессе изготовления между последовательными рабочими местами либо технологическими операциями.

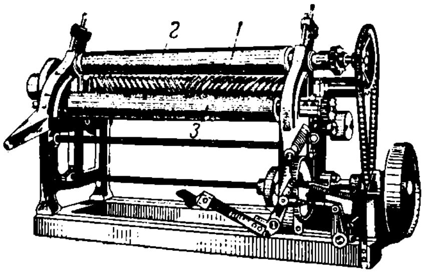
М. т. должен всецело отвечать требованиям пр-ва. Наиболее отчетливо эта зависимость видна на примере поточного пр-ва, в к-ром М. т., оборудованный конвейерами, монорельсами, роликовыми транспортерами, тележками и пр., работает в соответствии с установленным ритмом потока.

МЕЖЦЕХОВОЙ ТРАНСПОРТ — перемещение сырья, материалов, полуфабрикатов и изделий между складами и цехами одного предприятия. М. т. осуществляется преимущественно при помощи рельсовых (наземных и подвесных), а также безрельсовых транспортных средств, кранов и различных конвейеров.

МЕЗДРА — остающаяся на шкуре после ее съемки с животного подкожная клетчатка, плева, куски сухожилий, мяса и сала, к-рые удаляются в результате обработки шкуры в преддубильных операциях *кожевенного производства.* Обычно М. наз. также и др. обрезки шкуры, получающиеся в процессе ее обработки до дубления и не могущие быть использованными для пр-ва кожи, напр. при подмездривании краев шкуры, небольшие по площади головки опойка и выростка, спилковая обрезь и др.

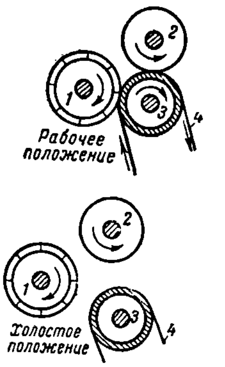
М. перерабатывается на столярный клей и желатину. См. *Отходы кожевенного производства, Мездрильная машина.*

МЕЗДРИЛЬНАЯ МАШИНА — машина кожевенного пр-ва, служащая для снятия *мездры* (подкожного



Фиг. 1.

слоя) со шкуры или голья. Общий вид М. м. представлен на фиг. 1, а принцип работы — на фиг. 2. Рабочим механизмом является стальной быстровращающийся вал *1* с насаженными на его поверхности спиральными ножами, к-рые срезают мездру с прижатой к нему шкуры *4*. Обрабатываемая шкура или голье мездровой стороной кверху забрасывается на резиновый вал *3*, к-рый прижимает полуфабрикат к ножевому валу *1*. Протаскивание шкуры производится рифленым (транспортирующим) чугунным валом *2*. Мездрение шкуры производится по всей площади в два приема.



Фиг. 2.

М. м. применяются также в качестве волососгонных, но в этом случае в них вносятся нек-рые изменения.

МЕЗДРОВАЯ СТОРОНА — сторона шкуры, прилегающая к туше животного.

МЕЗОН — частица, обнаруживаемая в космических лучах. Обладает массой, промежуточной между массой протона и электрона. Известно несколько типов мезонов: з а р я ж е н н ы е положительно и отрицательно π-мезоны с массой $\pi^{\pm}=(276\pm6)m_0$, где m_0 — масса электрона; н е й т р а л ь н ы е π^0-мезоны с массой 286 m_0; μ-м е з о н ы с массой $\mu^{\pm}=(216\pm6)\,m_0$. Заряды π- и μ-мезонов по абсолютной величине равны заряду электрона.

π- и μ-мезоны — радиоактивные частицы. π-мезоны, распадаясь, дают μ-мезон и *нейтрино* с периодами полураспадов: $\tau_\pi \approx 2{,}5\cdot10^{-8}$ сек.; $\tau_\pi \approx 10^{-14}$ сек.

μ-мезоны превращаются, повидимому, в электрон и два нейтрино с периодом полураспада $2,15\cdot10^{-6}$ сек. для покоящегося мезона. π-мезоны получены искусственно при бомбардировке быстрыми частицами различных мишеней. Наблюдаются мезоны с помощью фотопластинок и камер Вильсона. Имеются мезоны и др. типов, но их свойства еще мало изучены. При взаимодействии М. с веществом π^--мезоны обычно захватываются ядром атома, что приводит к разрушению ядра и выбросу из него нескольких частиц *нуклонов*.

МЕЗОТОРИЙ — продукт радиоактивного распада тория, встречающийся в монацитовом песке. М. — изотоп радия; применяется в медицине и для светящихся красок.

МЕЙДИНГЕРА ЭЛЕМЕНТ — *гальванический элемент* с положительным медным полюсом, погруженным в раствор медного купороса, и отрицательным цинковым — в раствор цинкового купороса. Вследствие того, что медный купорос является хорошим деполяризатором, М. э. пригоден для питания цепей с длительным прохождением тока, напр. телеграфных цепей. Электродвижущая сила М. э. 1,1 *в*.

МЕЛ ($CaCO_3$) — осадочная горная порода органического происхождения, состоящая из раковин корненожек с незначительной примесью песка и глины (землистая разность известняков). Употребляется для пр-ва белой клеевой краски, применяется в резиновой пром-сти как наполнитель, используется также в виде зубного порошка и как полировальный материал.

МЕЛАНТЕРИТ — см. *Купоросы*.

МЕЛИНИТ — см. *Пикриновая кислота*.

МЕЛИОРАЦИЯ — система мероприятий, направленных на коренное улучшение природных (почвенных, гидрологических и климатических) условий с.-х. производства в целях повышения урожайности с.-х. культур и увеличения производительности труда. Различают несколько видов М.: гидротехническую, культуртехническую, агролесотехническую и химическую. К г и д р о т е х н и ч е с к о й М. относятся: орошение, осушение, вентиляция почв, регулирование рек и поверхностного стока воды, обвалование пойм и др. Гидротехническая М. непосредственно связана с к у л ь т у р т е х н и ч е с к о й и а г р о л е с о т е х н и ч е с к о й (см. *Агролесомелиорация*).

Последние включают: корчевание пней и кустарников, уничтожение кочек, первоначальную обработку дернины, приемы создания дернины, снего- и водозадержание, посадку полезащитных лесонасаждений, облесение оврагов, песков, берегов рек и др. Х и м и ч е с к а я М. направлена на изменение почвенной реакции. Почвы с повышенной кислотностью нейтрализуются известкованием (см. *Известкование*). Почвы с повышенной щелочностью улучшаются гипсованием. Коренное улучшение земельных угодий достигается также травосеянием, применением правильных севооборотов, удобрений и передовой *агротехники*. См. также *Осушение* и *Орошение*.

МЕЛИССИНОВАЯ КИСЛОТА [$CH_3(CH_2)_{28}$ COOH] — насыщенная жирная кислота, присутствующая в свободном состоянии в небольших к-вах в пчелином и карнаубском восках, т-ра плавления около 91°.

МЕЛКОЗЕРНИСТАЯ СТАЛЬ — сталь с величиной первичных зерен *аустенита* в пределах номеров 5—8 по стандартной таблице. См. *Величина зерна стали*.

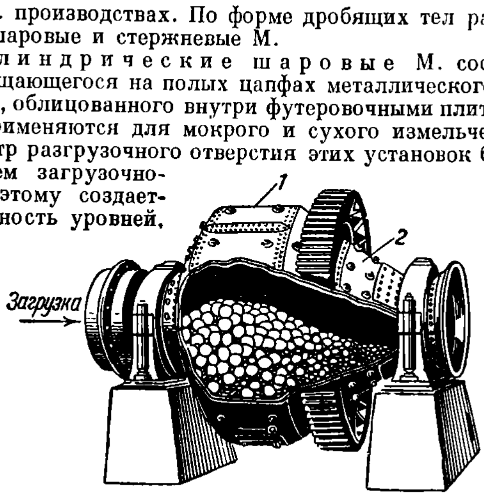
МЕЛЬНИЦА КОЛЛОИДНАЯ — очень быстро вращающаяся ударная мельница, герметически закрытая. Дробление вещества происходит непосредственно в дисперсионной среде. В М. к. частицы тела получают значительную кинетическую энергию и раздробляются путем ударов о твердую стенку или жидкость. М. к. служит для получения коллоидных растворов.

МЕЛЬНИЦЫ (в обогащении полезных ископаемых) — машины для мелкого и тонкого измельчения. Разделяются на: М. б а р а б а н н ы е, в к-рых измельчение истиранием и частично раздавливанием осуществляется в результате удара свободно падающих тел: шаров, стержней и т. п., и М. с в р а щ а ю щ и м и с я ч а с т я м и, работающими по принципу раздавливания и истирания обрабатываемого материала между движущимися и неподвижными частями машины. Последний тип М. не получил широкого распространения (за исключением *бегунов*).

Б а р а б а н н ы е М. используются при обогащении и гидрометаллургической обработке руд, для подготовки пылевидного топлива, в химической пром-сти

и в др. производствах. По форме дробящих тел различают шаровые и стержневые М.

Цилиндрические шаровые М. состоят из вращающегося на полых цапфах металлического барабана, облицованного внутри футеровочными плитами. Они применяются для мокрого и сухого измельчения. Диаметр разгрузочного отверстия этих установок больше, чем загрузочного. Поэтому создается разность уровней, благодаря к-рой пульпа при мокром помоле течет к разгрузочному концу. Дробящие стальные или чугунные шары занимают 35—55% объема М. Расход шаров составляет 0,5—2 *кг* на 1 *т* руды. Производительность шаровых М. при сухом измельчении примерно на 30% меньше, а удельный расход энергии несколько выше, чем при мокром. Расход шаров и футеровки при сухом способе измельчения составляет 10—25% расхода при измельчении в водной среде. Цилиндроконические шаровые М. (фиг.) отличаются от цилиндрических только формой барабана, состоящего из средней короткой цилиндрической секции *1*, крутого конуса с загрузочной стороны и пологого конуса *2* с разгрузочного конца. Загружаемые металлические шары разного диаметра при вращении располагаются так, что более крупные шары сосредоточиваются в цилиндрической части, производя более энергичное дробление крупных кусков руды ударом, а мелкие шары располагаются у разгрузочного конца М. и работают преимущественно истиранием.



Стержневые М. отличаются от шаровых применением стальных стержней в качестве измельчающих тел. Стержневые М. бывают двух типов: а) сливные с центральной разгрузкой через цапфу и б) с открытым разгрузочным концом. Сухое измельчение в стержневых мельницах требует несколько (на 5—10%) пониженных скоростей и дает до 30—35% производительности по сравнению с мокрым помолом. Стержневые М. применяются обычно для более крупного измельчения. В этих случаях они устанавливаются в первой фазе измельчения — на исходной руде, а шаровые во второй фазе — для последующего измельчения до крупности песка. Новым направлением конструирования М. является создание вибрационных М. с большим числом вибраций (до 3000 в мин.). См. также *Ветряная мельница*, *Дробилки*, *Мельница коллоидная*, *Пылеугольные мельницы*.

МЕЛЬХИОР — см. *Медные сплавы*.

МЕМБРАНА — перепонка из кожи, резины и т. п. или относительно тонкая гибкая металлическая пластинка, подвергающаяся упругим деформациям внешними силами. Металлические мембраны используются широко в пружинных манометрах, а также во всех звукопередающих и звуковоспринимающих аппаратах (телефон, микрофон, громкоговоритель и пр.) для преобразования электрических или механических колебаний в звуковые или обратно.

МЕМБРАННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ — регуляторы сервомоторного — непрямого — действия для автоматического поддержания заданной величины какого-либо параметра жидкости или газа, напр. давления, т-ры, влажности и т. п. М. р. в качестве импульсного механизма (источника движения регулятора) имеют гидравлическое или термическое реле, к-рое при изменении регулируемого параметра изменяет давление воды (реже — масла) в гидравлическом цилиндре путем ее наполнения или отбора и перемещает поршень, связанный с регулирующим органом — клапаном, вентилем и т. д.

МЕМБРАННЫЙ НАСОС — см. *Диафрагменный насос*.

МЕМОРИАЛЬНОЕ СООРУЖЕНИЕ (архитектура, скульптура) — сооружение для увековечения памяти о событии или лице, напр. памятник и др.

Периоды		ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			0
	1	H 1 Водород 1,008										He 2 Гелий 4,003
	2	Li 3 Литий 6,940	Be 4 Бериллий 9,02	B 5 Бор 10,82	C 6 Углерод 12,010	N 7 Азот 14,008	O 8 Кислород 16,000	F 9 Фтор 19,00				Ne 10 Неон 20,183
	3	Na 11 Натрий 22,997	Mg 12 Магний 24,32	Al 13 Алюминий 26,97	Si 14 Кремний 28,06	P 15 Фосфор 30,98	S 16 Сера 32,06	Cl 17 Хлор 35,457				Ar 18 Аргон 39,944
	4	K 19 Калий 39,096	Ca 20 Кальций 40,08	Sc 21 Скандий 45,10	Ti 22 Титан 47,90	V 23 Ванадий 50,95	Cr 24 Хром 52,01	Mn 25 Марганец 54,93	Fe 26 Железо 55,85	Co 27 Кобальт 58,94	Ni 28 Никель 58,69	
		Cu 29 Медь 63,57	Zn 30 Цинк 65,38	Ga 31 Галлий 69,72	Ge 32 Германий 72,60	As 33 Мышьяк 74,91	Se 34 Селен 78,96	Br 35 Бром 79,916				Kr 36 Криптон 83,7
	5	Rb 37 Рубидий 85,48	Sr 38 Стронций 87,63	Y 39 Иттрий 88,92	Zr 40 Цирконий 91,22	Nb 41 Ниобий 92,91	Mo 42 Молибден 95,95	Tc 43 Технеций (99)	Ru 44 Рутений 101,7	Rh 45 Родий 102,91	Pd 46 Палладий 106,7	
		Ag 47 Серебро 107,88	Cd 48 Кадмий 112,41	In 49 Индий 114,76	Sn 50 Олово 118,70	Sb 51 Сурьма 121,76	Te 52 Теллур 127,61	J 53 Иод 126,92				Xe 54 Ксенон 131,3
	6	Cs 55 Цезий 132,91	Ba 56 Барий 137,36	La* 57 Лантан 138,92	Hf 72 Гафний 178,6	Ta 73 Тантал 180,88	W 74 Вольфрам 183,92	Re 75 Рений 186,31	Os 76 Осмий 190,2	Ir 77 Иридий 193,1	Pt 78 Платина 195,23	
		Au 79 Золото 197,2	Hg 80 Ртуть 200,61	Tl 81 Таллий 204,39	Pb 82 Свинец 207,21	Bi 83 Висмут 209,00	Po 84 Полоний (210)	At 85 Астатин (210)				Rn 86 Радон 222
	7	Fr 87 Франций (223)	Ra 88 Радий 226,05	Ac** 89 Актиний (227)								

* ЛАНТАНИДЫ 58—71

Ce 58 Церий 140,13	Pr 59 Празеодим 140,92	Nd 60 Неодим 144,27	Pm 61 Прометий (147)	Sm 62 Самарий 150,43	Eu 63 Европий 152,0	Gd 64 Гадолиний 156,9
Tb 65 Тербий 159,2	Dy 66 Диспрозий 162,46	Ho 67 Гольмий 164,94	Er 68 Эрбий 167,2	Tu 69 Тулий 169,4	Yb 70 Иттербий 173,04	Lu 71 Лютеций 174,99

** АКТАНИДЫ 90—100

Th 90 Торий 232,12	Pa 91 Протактиний 231	U 92 Уран 238,07	Np 93 Нептуний (237)	Pu 94 Плутоний (239)	Am 95 Америций (241)	Cm 96 Кюрий (242)	Bk 97 Берклий (243)	Cf 98 Калифорний (244)

Химический знак — S; Порядковый номер — 16; Атомный вес — 32,06

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

МЕНДЕЛЕЕВА Д. И. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН (периодическая система элементов) — закон, открытый Д. И. Менделеевым, согласно к-рому физ. и хим. свойства элементов, состав и характер образуемых ими соединений изменяются периодически в зависимости от

атомного веса, к-рый определяет их взаимное расположение в таблице хим. элементов. Периодичность изменений свойств элементов связана с изменением заряда ядра их *атомов* и объясняется строением электронной оболочки. В М. п. з. все элементы разбиты на девять групп (вертикальные ряды) и семь периодов (горизонтальные ряды). В группах расположены подобные по свойствам элементы. Напр., в I группе элементы: литий Li, натрий Na, калий K и т. д. Каждый период начинается представителем группы т. н. щелочных металлов (Li, Na и др.) и кончается благородным или инертным газом (He, Ne, Ar и др.). М. п. з. представляет собой одно из величайших открытий в химии. Он позволил предсказать ряд неизвестных элементов и их свойства (Sc, Ga, Ge) и исправить атомные веса (Be, In, Cs). М. п. з. объединил элементы в одно целое, классифицировал их, дав мощный толчок к развитию химии и физики атомов. В таблице Д. И. Менделеева, выражающей М. п. з., соблюдаются следующие закономерности. а) Максимальная положительная *валентность* элемента (валентность по кислороду) равна номеру содержащей его группы, напр., для серы S (VI группа) она равна 6, т. е. наиболее богатый кислородом окисел серы SO_3 — серный ангидрид. б) Максимальная отрицательная валентность элементов (валентность по водороду), начиная с IV группы, равна 8 минус число, равное номеру содержащей его группы, напр. максимальная отрицательная валентность для азота N (V группа) равна 8—5=3, т. е. азот может присоединить три атома водорода, давая аммиак NH_3; для S (VI группа) она равна 8—6=2, т. е. сера присоединяет два атома водорода H, образуя сероводород H_2S. в) Электроположительный характер элементов убывает, а электроотрицательный возрастает по периодам слева направо. Напр., натрий Na легко дает положительные ионы Na^+, Cl — отрицательные ионы Cl^-. Металлические свойства по группам нарастают сверху вниз, неметаллические — наоборот. Напр., азот N обладает неметаллическими свойствами, висмут Bi — металлическими. Из двух последних положений очевидно, что наиболее металлическим характером обладает цезий Cs (слева внизу), неметаллическим — фтор F (справа вверху) и что два элемента, противоположных по своему характеру, вступают в реакцию между собой тем энергичнее, чем дальше в табл. они отстоят друг от друга. г) Основной характер окислов и гидроокисей падает по горизонтали слева направо и по вертикали снизу вверх. Наивысшим кислотным характером обладают те из окислов данного элемента, в состав к-рых входит ион с наивысшим положительным зарядом. д) Кислотный характер водородных соединений, начиная с IV группы, увеличивается слева направо и сверху вниз. е) Восстановительная способность элементов (см. *Окисление*) падает слева направо и снизу вверх. Наличие этих закономерностей, вытекающих из М. п. з., вполне подтверждается всеми новейшими данными о строении атома и придает еще большее значение великому открытию Д. И. Менделеева.

МЕНЗУЛА — геодезический инструмент для угломерно-начертательной *съемки*, при к-рой углы и линии получаются графически на планшете во время съемки. М. состоит из штатива, подставки и мензульной доски, или *планшета*. На мензульную доску наклеивается плотная бумага. Стороны угла, в вершине к-рого установлена М., наносятся на планшет по линейке с диоптрами (*алидада*) или по линейке со зрительной трубой (*кипрегель*).

МЕНИСК — изогнутая поверхность жидкости вблизи стенок сосуда, возникающая вследствие *поверхностного натяжения*. Жидкости, смачивающие материал, из к-рого сделан сосуд, дают вогнутый М. (вода и стекло), не смачивающие — выпуклый (ртуть и стекло). Угол, образуемый М. со стенкой сосуда, наз. *краевым углом*.

МЕНТОЛ — мятная камфора — метилизопропилциклогексанол. Находится в больших количествах в мятном эфирном масле, откуда и добывается.

МЕРГЕЛЬ — известняковая осадочная порода, содержащая до 40—75% $CaCO_3$ и 60—25% глинистых примесей. М. имеет меньшую твердость, чем известняк, и легко подвергается размоканию под действием воды. Вскипает от соляной кислоты, имеет запах глины. Нек-рые т. н. цементные М. применяются как сырье в цементной пром-сти. М. часто встречаются в отложениях девонской и пермской систем.

МЕРЕЙНЫЕ МАШИНЫ — см. *Утюжно-мерейные машины*.

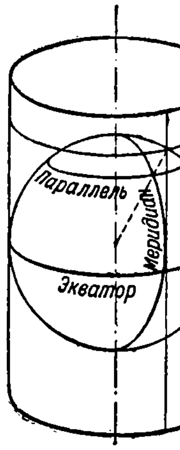
МЕРЕЯ — естественный рисунок лицевой поверхности кожи, являющийся характерным для каждого вида животного. Часто коже придают искусственную мерею путем выдавливания определенного рисунка на ней (напр., под крокодил) при помощи операции, называемой нарезкой или шагренированием. См. *Кожевенное производство*.

МЕРИДИАН (географический) — воображаемая на Земле окружность, образуемая сечением земного шара плоскостью, проходящей через географические полюсы Земли.

МЕРИДИАН МАГНИТНЫЙ — вертикальная плоскость, в к-рой располагается свободно подвешенная магнитная стрелка. М. м. не совпадает с географическим меридианом, но пересекает его и образует с ним угол, называемый магнитным склонением. См. *Магнетизм земной*.

МЕРКАПТАНЫ (тиоспириты) — органические соединения общей формулы RSH, где R — углеводородный *радикал*, напр. CH_3, C_2H_5 и т. д. Летучие жидкости с отвратительным запахом, обладающие слабокислыми свойствами. Содержатся в нек-рых нефтях, битумах и сульфитных щелоках.

МЕРКАТОРСКАЯ ПРОЕКЦИЯ — способ картографического изображения, при к-ром земная поверхность проектируется из центра Земли на поверхность кругового цилиндра с осью, совпадающей с осью Земли (фиг.). М. п. применяется для навигационных *морских карт*, т. к. в ней все угловые величины равны таковым на местности и *локсодрома* изображается прямой линией. Градусная сетка меркаторской карты представляет ряд взаимно перпендикулярных прямых, причем масштаб широт увеличивается от экватора, а долгот — уменьшается к полюсам, оставаясь постоянным для данной широты. М. п. — основная проекция для навигационных карт. Для изображения околополярных областей М. п. непригодна.



Меркаторская проекция.

МЕРНАЯ МИЛЯ (мерная линия) — район моря достаточной глубины и протяженности (6—20 *км*), возможно защищенный от волн и течений и имеющий по концам достаточно места для разворотов судна. М. м. снабжается парой *створных знаков*, определяющих

ее направление, и несколькими секущими створами на равных расстояниях (обычно 1 морской мили). М. м. служит для ходовых и государственных *испытаний судна*, проверки *лагов* и пр.

МЕРСЕРИЗАЦИЯ — способ облагораживания хлопчатобумажной пряжи и ткани, основанный на обработке их в натянутом состоянии концентрированным раствором щелочи (образование алкалицеллюлозы) и последующей отмывке щелочи (превращение в гидратцеллюлозу). Мерсеризованные ткань и пряжа обладают блеском и повышенным сродством к красителям.

МЕРТВЫЕ ТОЧКИ—1. М. т.— два крайних (противоположных) положения поршня у поршневой машины, при к-рых шатун и кривошип располагаются по одной прямой. М. т., соответствующая наибольшему удалению поршня от коренного вала, наз. верхней М. т. (ВМТ), противоположная ей — нижней М. т. (НМТ).

2. М. т. паропровода — место неподвижного прикрепления паропровода к поддерживающим его конструкциям (к опорам, стене и т. п.), к-рые не изменяют своего положения при температурном удлинении паропровода. М. т. паропровода, устанавливаемые на расстоянии 20—50 *м*, создаются для равномерного распределения температурного удлинения по всей длине паропровода. Для поглощения этого удлинения между двумя М. т. ставятся *компенсаторы*.

МЕСОНИТ — см. *Древесина искусственная*.

МЕССДОЗА — динамометр для определения давления при тарировке машин, испытаниях материалов и т. д. Обычно М. содержит в своем корпусе жидкость (глицерин, ртуть), на к-рую давит через упругую тонкую пластинку поршень под действием измеряемой силы (существуют различные конструкции). Давление передается манометру, к-рый градуирован так, что показывает непосредственно силу, действующую на поршень. Имеются М. для определения усилий на режущем инструменте, усилий при испытаниях материалов и т. п.

МЕСТНАЯ ЗАКАЛКА — закалка, в результате к-рой изменение микроструктуры распространяется только на часть изделия. См. *Закалка стали*.

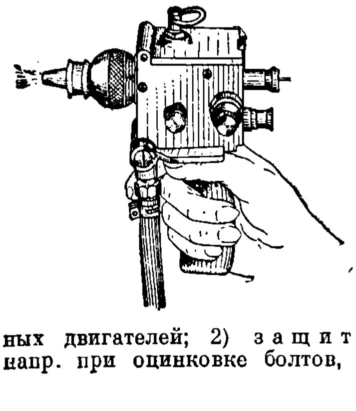
МЕСТНАЯ КОРРОЗИЯ — см. *Коррозия*.

МЕСТНАЯ СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ — см. *Пульсация скорости*.

МЕТАЛЛИЗАТОРЫ — 1. Металлы и сплавы, пригодные для насыщения поверхности металлических изделий во время термической металлизации. К М. принадлежат хром, алюминий, кремний, бор и др. М. повышают износоустойчивость, поверхностную твердость, жароупорность и коррозиеустойчивость стали.

2. См. *Металлизация распылением*.

МЕТАЛЛИЗАЦИЯ РАСПЫЛЕНИЕМ — технологический процесс покрытия поверхности металлических и др. изделий и частей сооружений путем осаждения на ней распыленных металлов. При этом происходит изменение свойств поверхностного слоя изделий. М. р. производится для: 1) п о в ы ш е н и я ж а р о у п о р н о с т и металлических изделий, напр. при покрытии алюминием выхлопных коллекторов авиационных двигателей; 2) з а щ и т ы о т к о р р о з и и, напр. при оцинковке болтов, скоб, вкладок и др. металлических изделий; 3) в о с с т а н о в л е н и я и з н о ш е н н ы х д е т а л е й оборудования, напр. путем наращивания стальных покрытий на шейках валов, шпинделях и т. п.; 4) и с п р а в л е н и я д е ф е к т о в отливок путем заделки раковин, устранения пористости и течи и 5) выполнения д е к о р а т и в н ы х п о к р ы т и й, напр. нанесением цветных металлов на изделия из стали, чугуна, гипса, дерева, пластмасс и др. материалов.



Аппараты для М. р.— м е т а л л и з а т о р ы перерабатывают проволоку либо — значительно реже — расплавленный металл или металлический порошок. На фиг. изображен газовый металлизатор. Последний состоит из механизма для подачи проволоки, устройства для ее расплавления посредством кислородно-газового пламени и сопла для распыления. М. р. мелких изделий (болты, винты и пр.) ведется во вращающихся барабанах, в к-рые направляется струя металла. Чаще всего М. р. применяют для покрытия цинком, алюминием, свинцом, сталью, медью, бронзой, латунью.

М. р. характеризуется рядом преимуществ: возможностью точного регулирования состава металла и толщины наносимого слоя, его равномерностью отложения на вогнутых и выпуклых поверхностях, легкостью покрытия уже законченных сборкой деталей и др. К числу недостатков М. р. следует отнести большой распыл металла, достигающий при цинковании 50%, образование окислов, пористость и недостаточную плотность покрытия.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ — см. *Стальные конструкции*.

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ — наука, устанавливающая связь между свойствами, составом и строением металлических сплавов. М. охватывает следующие учения: а) кристаллическое строение и условия равновесия различных структурных состояний в зависимости от т-ры — м е т а л л о г р а ф и я; б) «тонкое» (атомное) строение металлов и сплавов — р е н т г е н о г р а ф и я м е т а л л о в и с п л а в о в; в) х и м и ч е с к о е с о п р о т и в л е н и е и к о р р о з и я металлов; г) физико-механические свойства металлов и сплавов; д) влияние термической и химико-термической обработки на эти свойства; е) природа легирования сплавов; ж) методы испытания металлов и сплавов.

Русская школа металловедов, основоположниками которой являются выдающиеся русские металлурги П. П. Аносов (1787—1851) и Д. К. Чернов (1839—1921), завоевала передовые позиции в мире в области научного металловедения.

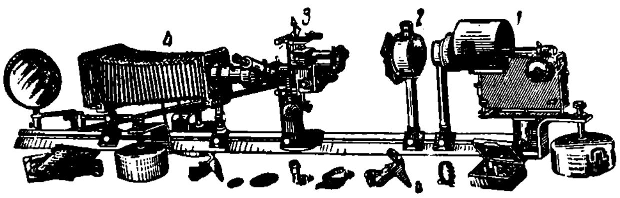
Советские металловеды (Н. С. Курнаков, А. А. Байков, В. П. Вологдин, Н. Т. Гудцов, С. С. Штейнберг, А. А. Бочвар, Г. В. Курдюмов и мн. др.) развили и углубили учение Д. К. Чернова и обеспечили возможность отечественной пром-сти широко применить достижения М. в заводской практике и на этой основе непрерывно совершенствовать конструкции машин и сооружений, повышать их эксплуатационные характеристики, увеличивать долговечность.

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП (см. также *Электронный микроскоп*) — прибор для микроанализа металлов и сплавов путем просмотра травленных и нетравленных шлифов. М. м. оптический работает при отраженном свете и дает увеличения до 2000 раз. В зависимости от расположения тубуса с окуляром различают микроскопы вертикальные и горизонтальные. В е р т и к а л ь н ы е М. м. предназначены для предварительных или контрольных исследований в заводских условиях и рассчитаны на увеличения до 400 раз.

Горизонтальные М. м. служат для всестороннего металлографического исследования. Эти микроскопы снабжены фотокамерой, имеют приспособления для косого и прямого освещения, а также для освещения в темном поле и исследования в поляризованном свете.

Применение ультрафиолетовых лучей увеличивает предельное полезное увеличение микроскопа до 2500 раз (микроскопы со специальной оптикой).

Устройство горизонтального М. м. видно из фиг. Здесь: *1*—источник света (электрическая дуга); *2*—све-



тофильтр; *3* — оптическая часть микроскопа (объектив и окуляр) с предметным столиком, на к-ром размещается шлиф; *4* — фотокамера.

МЕТАЛЛОГРАФИЯ — наука, являющаяся разделом *металловедения* и изучающая кристаллическое строение (макро- и микроструктуру) металлов и сплавов, а также условия равновесия различных структурных состояний сплавов в зависимости от т-ры. Для изучения структур исследуют строение поверхности металла, его изломы и строение шлифов, протравленных специальными реактивами (кислоты, щелочи и растворы солей). Исследование производят невооруженным глазом либо с помощью *металлографического микроскопа* или *электронного микроскопа*. Для изучения процессов образования и изменения структуры исследуют изменения свойств и структуры в процессе превращения или после превращения в металле или сплаве. По этим данным строятся кривые и диаграммы, дающие представление о состоянии сплавов в зависимости от т-ры и состава. Строение металлов и сплавов изучается также с помощью рентгенографии.

Основоположником металлографии сплавов железа является выдающийся русский металлург Д. К. Чернов (1839—1921). Проф. А. А. Ржешотарский (1847—1904) создал в 1895 на Обуховском заводе первую в России металлографическую лабораторию. Акад. А. А. Байков (1870—1946) ввел курс металлографии в высших технических учебных заведениях и первым начал читать этот курс студентам. П. П. Аносов (1797—1851) установил основной закон современного металловедения, заключающийся в том, что свойства металла определяются его структурой, и впервые применил микроскоп для исследования структуры стали.

МЕТАЛЛОИДЫ (правильнее, неметаллы) — условное название хим. элементов, не обладающих металлическими свойствами (металлическим видом, ковкостью, тягучестью, тепло- и электропроводностью и т. п.). Важнейшие М.: *галоиды*, сера, кислород, азот, фосфор, углерод, кремний, бор и др. Мышьяк, сурьма и нек-рые др. элементы (амфотерные элементы) имеют свойства, промежуточные между металлами и М. М. в окислительно-восстановительных реакциях большей частью являются окислителями.

МЕТАЛЛОИЗОЛ — см. *Гидроизоляционные материалы*.

МЕТАЛЛОКЕРАМИКА — см. *Порошковая металлургия*.

МЕТАЛЛООБРАБОТКА — общее название технологических способов переработки металла в законченные изделия или части машин и сооружений. Сюда относятся следующие основные способы обработки. *Литье* обеспечивает получение изделий путем заливки расплавленного металла в формы. *Обработка давлением* в горячем или холодном состоянии основана на изготовлении изделий с использованием пластичности металла. Литье, ковку и горячую штамповку часто называют горячей обработкой. С помощью *сварки* и *пайки* выполняются неразъемные соединения металлических частей в нагретом состоянии. *Обработка резанием* заключается в обработке изделий путем снятия стружки при помощи режущих инструментов на металлорежущих станках, либо вручную. *Термообработка* предназначена для изменения механических, физических и технологических свойств металла путем нагрева его и охлаждения в определенных условиях. Нанесение *покрытий* на поверхность металла предохраняет его от коррозии, повышает износоустойчивость и улучшает внешний вид изделий.

МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — органич. вещества, содержащие еще др. элементы (кроме O, H, N, S), непосредственно связанные с углеродом. Различают чистые М. с., в к-рых металл соединен только с органическими *радикалами*, напр., цинкдиэтил ($C_2H_5-Zn-C_2H_5$), и смешанные М. с., в к-рых металл связан с органическим и неорганическим остатком, напр. магнийиодметил (CH_3MgJ).

М. с. получают действием металлов на галоидные алкилы, напр.: $Zn+C_2H_5J=C_2H_5ZnJ$, $2C_2H_5ZnJ=ZnJ_2+ +Zn(C_2H_5)_2$. Существуют также и М. с. с ароматическими радикалами. М. с. — реакционноспособные соединения; применяются для разнообразных синтезов. Ведущее значение в области М. с. имеют работы А. М. Бутлерова, акад. А. Н. Несмеянова, акад. А. Е. Арбузова и др.

МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ — инструмент для обработки металла резанием. Подразделяется на: 1) *резцы* — токарные, револьверно-автоматные, строгальные и долбежные; 2) *пилы* — круглые, ножовочные и ленточные; 3) *протяжки* — цилиндрические, шпоночные, шлицевые, фасонные, плоские и пр. для внутреннего и наружного протягивания; 4) *напильники* — ручные и машинные; 5) *сверла* — спиральные, перовые, для глубокого сверления, центровочные; 6) *зенкеры* — цилиндрические, фасонные и торцевые, и *зенковки*; 7) *развертки* — цилиндрические ручные и машинные, котельные, конические; 8) *фрезы* — цилиндрические, торцевые, дисковые, угловые, фасонные и др.; 9) *зуборезный инструмент* — резцы, долбяки, гребенки, шеверы, червячные, дисковые и пальцевые зуборезные фрезы, зуборезные гребенки; 10) *резьбонарезной инструмент* — гребенки, плашки, лерки, метчики, резьбонарезные головки, накатные плашки и ролики; 11) *абразивный инструмент* — шлифовальные круги и бруски, наждачное полотно и бумага.

МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЙ СТАНОК — машина для *обработки резанием* металлических деталей и изделий. Основную массу М. с. можно разбить по технологическому признаку на указанные в табл. группы.

Кроме того, М. с. различают: по назначению — *зуборезные станки*, *резьбонарезные станки*, *копировальные станки*, *разрезные станки* и многие специализированные М. с. др. типов; по области применения — на комбинированные из разных групп, универсальные, специализированные и специальные; по степени автоматизации рабочего про-

цесса — автоматы, полуавтоматы, а также М. с. с автоматизацией некоторых узлов и пр.; по точности и чистоте обработки — на обдирочные, нормальной и повышенной точности, прецизионные, отделочные; по конструктивным особенностям — на горизонтальные, вертикальные и наклонные, одно- и многошпиндельные, многосуппортные и многорезцовые, карусельные, барабанные, одно- и двухстоечные, портальные и мн. др.; по эксплуатационным особенностям — на стационарные (обычный тип), переносные, служащие для обработки особо громоздких изделий, настольные и др.

Технологические группы металлорежущих станков

Группа станков	Род движения		Основной инструмент	Главная область обработки
	резания	подачи		
Токарные	Вращательное (изделия)	Прямолинейное (резца)	Резец	Наружные поверхности тел вращения
Строгальные	Прямолинейное (изделия или инструмента)	Прямолинейное	Резец	Плоскости, линейчатые поверхности
Расточные	Вращательное (инструмента)	Осевое	Резец	Внутренние поверхности вращения, круглые отверстия
Сверлильные	Вращательное (инструмента)	Осевое (инструмента)	Сверло	Внутренние поверхности вращения, круглые отверстия
Фрезерные	Вращательное (инструмента)	Прямолинейное	Фреза	Плоскости, фасонные поверхности
Шлифовальные	Вращательное (инструмента)	Прямолинейное	Абразивный круг	Плоскости, поверхности тел вращения, фасонные поверхности
Протяжные	Прямолинейное или вращательное (инструмента)	Отсутствует	Протяжка	Плоскости, фасонные и линейчатые поверхности

МЕТАЛЛОРУКАВ — гибкая труба, состоящая из внутреннего металлического гибкого шланга, обложенного резиновым слоем и сверху покрытого оплеткой. М. предназначаются для проводки бензина, бензола, масел и др. вредно действующих на резину жидкостей.

МЕТАЛЛУРГИЯ — отрасль пром-сти, занятая пр-вом металлов из руд и др. содержащих металл материалов, включая придание металлам свойств, обусловленных их назначением; комплекс наук, посвященных производственным процессам М.

К М. относятся процессы обработки добытых из недр земли руд с целью их подготовки к извлечению металлов; самые процессы извлечения металлов из руд и различных содержащих металлы материалов; очистка металлов от нежелательных примесей; пр-во металлических сплавов; термическая (тепловая) и химико-термическая обработка металлов и сплавов; обработка металлов давлением и литьем с целью придать им форму, удобную для последующего использования, и др. процессы (сварка, пайка, покрытие металлами поверхности изделий, порошковая М. и др.).

М. подразделяется на: М. черных металлов (чугун, ферросплавы, железо, сталь и специальные сплавы на основе железа); М. цветных металлов (медь, свинец, никель, олово, цинк и др.); М. легких металлов (алюминий, магний и др.); М. редких металлов (бериллий, ванадий, вольфрам, молибден, кальций, кобальт, ниобий, тантал, титан, цирконий, уран и др.) и М. благородных металлов (золото, серебро, платина).

Первыми металлами, к-рыми пользовался человек еще за 5—6 тыс. лет до н. э., были легко заметные самородные металлы, в первую очередь золото, затем медь и серебро, а также метеоритное железо. Придание металлу нужной формы посредством литья и получение меди из руды были крупнейшими техническими сдвигами, приведшими к значительному расширению применения меди. За эпохой меди следует переход к эпохе бронзы (сплав меди с оловом), из к-рой изготовлялись оружие, орудия труда, украшения, скульптуры. В течение второй половины второго тысячелетия до н. э. был осуществлен ряд технических усовершенствований в М. железа, а в середине XIV в. в малых доменных печах уже выплавлялся жидкий чугун.

После крупнейших изобретений в области получения литой стали в 50—60-х годах XIX в. (бессемеровский, мартеновский и томасовский процессы) и использования большого к-ва металлического лома, гл. обр. в мартеновском процессе, пр-во стали превысило выпуск чугуна. В середине XX в. пр-во чугуна составляет по весу около 70% выплавки стали, причем 80 — 90% чугуна используется для передела в сталь.

Максимальное мировое пр-во чугуна в 1953 достигло 167,5 млн. *т* в год, стали — 236,5 млн. *т*.

Чрезвычайно важное значение в М. железа приобрело в XX в. производство т. н. качественной и высококачественной стали, получаемой в результате легирования (никелем, хромом, ванадием, молибденом, вольфрамом, марганцем и др.), выплавки в электропечах, термической и химико-термической обработки. В настоящее время насчитывается свыше 8000 отдельных сплавов, обработка к-рых дает десятки тысяч марок самого различного назначения.

Другие металлы, имеющие массовое применение в современной технике — медь, олово, свинец, цинк, марганец, никель, хром, алюминий и магний, производятся различными методами М. (пирометаллургическими, гидрометаллургическими, электрометаллургическими и др.). Многие из этих методов основаны на успехах электрификации, на использовании вакуумных и др. процессов.

Пирометаллургические процессы характеризуются тем, что протекают при высокой т-ре, напр. обжиг, плавка, дистилляция и т. д. Гидрометаллургические процессы характеризуются обработкой руд водными растворами реагентов преимущественно при т-рах ниже 100°. К этим процессам относятся, напр., выщелачивание цинковых концентратов раствором серной кислоты, извлечение золота раствором цианистого натрия. Также применяют автоклавное выщелачивание (напр., алюминия).

В пр-ве цветных и благородных металлов роль гидрометаллургии непрерывно увеличивается.

Значительное развитие получили электротермические плавильные процессы, при к-рых тепло образуется в результате превращения в него электрической энергии, напр. при выплавке *ферросплавов* и высококачественных сталей (см. *Электрометаллургия*).

Широко применяется в пр-ве многих цветных металлов (алюминия и др.) электролиз расплавленных химических соединений.

Принципиально новым видом пирометаллургии являются процессы получения чистых металлов путем термической диссоциации их летучих соединений: карбонильный способ получения никеля и железа, иодидный способ получения титана, циркония и др. Широкое применение для пр-ва марганца, хрома, магния и нек-рых редких металлов нашла металлотермия, впервые предложенная в 1859 русским ученым Н. Н. Бекетовым. При этом успешно используются процессы плавки металлов в вакууме.

Глубокие изменения вносятся в широко распространенные пирометаллургические процессы: плавку с помощью сжигания топлива (доменный, мартеновский и др. процессы) и плавку с использованием тепла экзотермических реакций (конвертерные процессы). Эти изменения связаны с механизацией и автоматизацией ведения процессов и их контроля, а также с коренной перестройкой физико-химических основ процессов (напр., применение кислорода в М.).

Наряду с пиро- и гидрометаллургией быстро развивается способ *порошковой металлургии* (иначе — м е т а л л о к е р а м и к а), заключающийся в изготовлении деталей и изделий из специально приготовленных металлических порошков.

М. является основой экономической и оборонной мощи нашей Родины. Современная советская техника— техника высоких давлений и температур, больших скоростей и сильных химических воздействий — потребовала от М. создания новых материалов для постройки машин и аппаратов — высококачественной машиностроительной, жаропрочной, кислотоупорной и др. сталей, высокопрочных алюминиевых и магниевых сплавов; значительного увеличения пр-ва меди, свинца, никеля и их сплавов; проведения широких исследовательских работ по усовершенствованию технологии пр-ва и разработке новых марок стали и сплавов для различных отраслей машиностроения и приборостроения. Напр., широкое развитие автотракторной пром-сти и самолетостроения стимулировало развитие пр-ва качественных сталей и сплавов легких металлов. Использование пара высоких параметров и все расширяющееся применение реактивных двигателей и атомной энергии приводят к развитию пр-ва жаропрочных сплавов.

За годы пятилеток в СССР создана мощная металлургическая пром-сть, оснащенная наиболее совершенным и производительным оборудованием, способная удовлетворить потребности всех отраслей бурно развивающегося народного хозяйства в машиностроительной и специальной стали, цветных металлах и сплавах.

Под руководством Коммунистической партии и Правительства СССР создана вторая угольно-металлургическая база на востоке нашей страны, сыгравшая огромную роль в обеспечении победы в Великой Отечественной войне 1941—1945. Создана М. цветных металлов в Казахстане. На Урале, в Сибири, на востоке страны и в ряде национальных республик, напр. в Закавказье, создана металлургическая пром-сть, обеспечивающая быстрое развитие этих районов нашей страны. М. юга и центра страны, разрушенная во время войны, полностью восстановлена на новой, более совершенной технической базе.

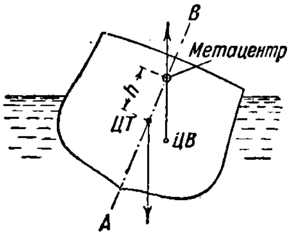
Русский народ приложил много труда и таланта для развития М. Замечательный русский металлург П. П. Аносов в начале XIX столетия возродил в России тигельное пр-во стали, разработал способ пр-ва клинковой булатной стали и явился основоположником и зачинателем пр-ва высококачественной стали; А. А. Износков построил еще в 1870 одну из первых в Европе мартеновских печей на Сормовском заводе; Ю. М. Горяинов уже в 1893 разработал и осуществил на одном из заводов юга скрапрудный процесс при выплавке стали. Основоположником металлографии железа и металловедения является выдающийся русский металлург Д. К. Чернов (1839—1921), открывший полиморфные превращения в стали при ее нагреве и охлаждении. В развитии М. как науки выдающаяся роль принадлежит многим представителям отечественной технической мысли: М. А. Павлову, В. Е. Грум-Гржимайло, А. А. Байкову, И. П. Бардину, Н. С. Курнакову, А. М. Бочвару и др.

МЕТАМЕРИЯ — род изомерии, основанной на гомологии радикалов, связанных с каким-либо многовалентным атомом (O, S, N и др.). Так, эфир $CH_3—O—C_3H_7$ метамерен эфиру $C_2H_5—O—C_2H_5$, амин $C_4H_9—NH—CH_3$ метамерен амину $C_2H_5—NH—C_3H_7$.

МЕТАН (болотный газ) CH_4 — *жирный углеводород.* Бесцветный газ; т-ра кипения жидкого М. — 161°,4. Горит слабо светящимся пламенем, в смеси с кислородом взрывается. Устойчив по отношению к большей части хим. реагентов. При действии хлора на рассеянном свету дает хлоропроизводные, при медленном окислении — *формальдегид.* В природе находится в естественных газах, в месторождениях каменных углей (рудничный газ, болотный газ, выделяемый со дна болот). Содержится в газах коксовальных печей, синтетически получается из водяного газа. Применяется как горючее для моторов, отопления и получения водорода. Является также сырьем для получения *ацетилена.*

МЕТАНОЛ — метиловый или древесный спирт (CH_3OH). Бесцветная жидкость; т-ра кипения 65°, уд. в. 0,814. Ядовит. Получается М. при сухой перегонке дерева наряду с уксусной кислотой, ацетоном и нек-рыми др. продуктами. Из этой смеси М. после отделения уксусной кислоты выделяется перегонкой, но благодаря близости его т-ры кипения к т-ре кипения ацетона получить М. высокой чистоты этим путем затруднительно. В настоящее время бо́льшая часть М. получается синтетическим путем из CO и H_2. Синтез М. проводится в присутствии смешанных катализаторов $CO+2H_2=CH_3OH+27{,}0$ *кал* (см. *Катализ*). Сырьем служит *водяной газ* с добавкой водорода. Процесс ведется под давлением для цинк-хромового контакта при 250 *ат* и 400°. Увеличение объемной скорости, благоприятное в смысле производительности процесса, лимитируется побочными реакциями. Обычный выход М. при однократном пропускании газа 8—10 объемных процентов. Увеличение т-ры ускоряет реакцию, но смещает равновесие в сторону разложения М. Закономерность процесса синтеза М. и его практическое оформление сходны с синтезом NH_3 из элементов. На 1 *кг* М. расходуется 2,4—2,7 $м^3$ газа. Метанол-сырец содержит примеси (высшие спирты, ацетон, воду), от к-рых освобождается ректификацией.

МЕТАЦЕНТР — точка пересечения (фиг.) силы поддержания, проходящей через центр подводного объема судна (т. н. ц е н т р а в е л и ч и н ы, или *ЦВ*), с диаметральной плоскостью судна *AB*. Расстояние *h* между М. и центром тяжести *ЦТ* всего судна определяет *остойчивость* судна в данном положении. Положение М. изменяется при изменении наклона судна или поверхности воды (при волне). Пока М. при любом положении судна (надводного или подводного) лежит выше *ЦТ*, оно возвра-



щается в состояние равновесия, в противном случае может опрокинуться; величина h — метацентрическая высота — определяет надежность судна в плавании, плавность его качки и др. мореходные качества.

МЕТЕОРОГРАФ — самопишущий прибор с часовым механизмом, к-рый на ленте своего барабана дает автоматическую запись давления атмосферного воздуха, его т-ры и влажности.

Представляет собой сочетание *анероида*, металлического *термометра* и *гигрометра*, передающих свои показания при помощи рычагов и перьев на движущуюся бумажную ленту. М. применяется для изучения верхних слоев атмосферы, куда он поднимается с помощью свободных шаров-зондов, к к-рым подвешивается М. Спуск на землю М. после разрыва оболочки шара-зонда происходит на *парашюте*.

МЕТЕОРОЛОГИЯ — отдел геофизики, изучающий происходящие в атмосфере процессы с точки зрения влияния их на *погоду*. Основными задачами М. является изучение динамики движения воздушных масс, процессов превращения энергии (в частности, теплообмена) в атмосфере, а также явлений конденсации водяных паров и выпадения осадков. Опираясь на раскрытые закономерности, М. выявляет условия изменения режима, существующего в нижних слоях атмосферы — в тропосфере, и разрабатывает научные методы предсказания погоды.

Раздел М., охватывающий вопросы предсказания погоды, наз. синоптикой. Достоверный прогноз погоды на короткий (двое-трое суток) и длительный (несколько месяцев) сроки крайне важен для социалистического хозяйства, т. к. позволяет охранять его от стихийных бедствий и наиболее рационально использовать материальные ресурсы. Предсказание погоды опирается на знание состояния атмосферы и характера его изменения в данный момент на всем земном шаре или на достаточно обширных территориях. Для получения таких сведений весь земной шар покрыт густой сетью метеорологических станций, несколько раз в сутки определяющих погоду как у земной поверхности, так и на различных высотах. Сведения, сообщаемые такими станциями, сводятся в т. н. синоптические карты, служащие основным материалом для прогнозов. См. также *Погода*.

Для обозначения различных метеорологических явлений применяют специальные метеорологические знаки.

МЕТИЛ ХЛОРИСТЫЙ (CH_3Cl) — газ с т-рой кипения — 23,7°; уд. в. при 0° 0,952. Нерастворим в воде. Растворим в спирте и эфире. Получается нагреванием *метанола* с HCl под давлением. Применяется для метилирования.

МЕТИЛДИХЛОРАРСИН (CH_3AsCl_2) — отравляющее вещество. Бесцветная жидкость; т-ра кипения 132,5°, уд. в. 1,8358. Обладает общеядовитым, раздражающим и кожным действием. Водой медленно гидролизуется.

МЕТИЛКАУЧУК — см. *Каучук*.

МЕТИЛОРАНЖ (гелиантин)— представитель группы азокрасителей. Оранжево-красные кристаллы. Применяется при *ацидиметрии* в качестве *индикатора*. В кислом растворе — красного, в щелочном — желтого цвета. Интервал перехода 3,1—4,4 pH.

МЕТЛАХСКИЕ ПЛИТКИ — см. *Плитки для полов*.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ПЕЧЬ — см. *Нагревательная ковочно-штамповочная печь*.

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ (в машиностроении) — методы осуществления замеров в машиностроении. Абсолютный М. и. дает возможность непосредственной оценки значения всей измеряемой величины в соответствующих единицах. Относительный М. и. сопровождается оценкой отклонений измеряемой величины от установочной меры или образца. Прямой М. и. определяет непосредственно измеряемую величину или отклонение от нее по показаниям приборов. Косвенный М. и. основан на том, что оценка значения искомой величины производится путем пересчета результатов измерения другой величины, связанной с искомой определенной зависимостью. Комплексный М. и. направлен к установлению предельного контура измеряемого объекта по величинам и расположению полей допусков отдельных элементов этого объекта. Дифференцированный М. и. сводится к независимой проверке каждого элемента отдельно. Контактный М. и. основан на том, что измерение производится путем непосредственного соприкосновения измерительных поверхностей прибора с поверхностью измеряемого объекта. Бесконтактный М. и. характеризуется тем, что измерение осуществляется без соприкосновения, напр. в нек-рых проекционных и пневматических контрольно-измерительных приборах.

МЕТОЛ — соль метил-пара-аминофенола. Белый мелкокристаллический порошок, широко применяемый в фотографии и кинематографии как проявитель.

МЕТОПА — в дорическом *ордере* квадратная плита между *триглифами* во *фризе*; орнаментировалась скульптурными украшениями.

МЕТР (*м*) — единица длины, узаконенная в СССР. М. является основной единицей длины в *метрической системе мер*. Он определяется как расстояние при 0° С между двумя штрихами, нанесенными на стержне из иридиевой платины (эталон метра), хранящемся в Международном бюро мер и весов близ Парижа. Первоначально М. был определен как 1/10 000 000 часть четверти Парижского меридиана, почти точно равная современному М.

МЕТР УСАДОЧНЫЙ — мерительный инструмент, применяемый при изготовлении литейных *моделей*. Отличается от обычного метра тем, что все нанесенные на нем длины увеличены на величину соответственно *усадке литья* : 1,5; 2%.

МЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МЕР — система мер, основанная на последовательно проводимом принципе десятичного деления крупных единиц на более мелкие части и простой рациональной связи между всеми единицами. Все единицы длины, площади, объема и массы в М. с. м. — метр, ар, литр, грамм и их десятичные производные определенным образом связаны с метром, являющимся основой М. с. м. Так, 10^3*л*=1 *м*^{3}; 1 ар=10^2 *м*^{2}; 1 *г* равен массе воды объемом в 1 *см*^{3} и т. д.

Основы М. с. м. разработаны в эпоху 1-й Французской революции. Первый эталон *метра*, т. н. «архивный метр», был изготовлен и узаконен в 1799. В настоящее время М. с. м. уточнена и введена законом во всех странах мира, за исключением США и Великобритании. В СССР М. с. м. введена декретом Совнаркома в 1918. Причины ее распространения и всеобщего признания лежат в следующем: 1) десятичное построение делает М. с. м. весьма удобной при расчетах; 2) М. с. м. незаменима для международного научного общения.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ — показатели, характеризующие применяемые в машиностроении измерительные инструменты, приборы, аппараты и устройства. С их помощью из всего разнообразия измерительных средств (см., напр., *Микрометр*, *Индикатор*, *Миниметр*, *Опти-*

метр, Калибр) м. б. выбраны те из них, к-рые полностью отвечают заданным условиям измерения. К числу основных показателей относятся: цена деления — значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы; интервал деления — расстояние между осями или центрами двух рядом лежащих штрихов; пределы измерения по шкале — значения измеряемой величины, соответствующие началу шкалы (нижний предел) и концу шкалы (верхний предел); пределы измерения прибора — наибольшая (верхний предел) и наименьшая (нижний предел) величины, к-рые м. б. измерены данным прибором; порог чувствительности — наименьшее изменение размеров измеряемого объекта, способное вызвать малейшее изменение показаний прибора; измерительное усилие — усилие, с к-рым осуществляется в процессе измерения контакт измерительной поверхности прибора с контролируемым объектом; погрешность показаний — разность между показаниями прибора и действительным значением измеряемой величины; вариация (нестабильность) показаний — наибольшая разность между отдельными повторными результатами измерения одной и той же величины при неизменных пр. условиях.

МЕТРОЛОГИЯ — наука о точных измерениях. В задачи М. входят установление систем единиц измерений, создание и хранение основных эталонов этих единиц и обеспечение проверки точности практических измерений.

МЕТРОНОМ — небольшой физический маятник, отбивающий удары, по к-рым ведется отсчет промежутков времени. Перемещением грузика на стержне М. можно менять период колебаний маятника от долей секунды до нескольких секунд.

МЕТРОПОЛИТЕН (метро) — городская электрическая ж. д., прокладываемая обычно под землей в туннелях; иногда поднимается на поверхность земли и проходит по мостам-эстакадам. М. является современным средством массовой перевозки пассажиров в больших городах с густым уличным движением. В СССР М. начал строиться с 1932. За период с 1932 по 1953 в Москве построены четыре линии М.: 1) Сокольники—Парк культуры имени Горького; 2) Сокол — завод имени Сталина; 3) Киевский вокзал — Первомайская; 4) Кольцевая линия, соединяющая все вокзалы столицы. Сооружаются две линии пятой очереди М.: Фрунзенский радиус от ст. Парк культуры им. Горького до ст. МГУ на Ленинских горах и Щербаковский радиус от ст. Ботанический сад до ст. ВСХВ.

По своему высокому техническому совершенству, прекрасной архитектуре, частоте движения поездов, культуре обслуживания пассажиров московский М. не имеет себе равных в мире. Архитектура его станций отличается высокими художественными достоинствами. Станции М. представляют собой подземные дворцы, отделанные ценными материалами, украшенные панно из мрамора и цветной смальты (фиг. 1 и 2). На мн. станциях применено люминесцентное освещение с художественно выполненными светильниками и люстрами.

Схемы линий М. проектируются с расчетом развития и планировки городов. М. г. Москвы запроектирован как система радиальных и кольцевых линий (фиг. 3), к-рая обусловлена планировкой города и размещением промышленных предприятий, вокзалов, административных зданий, парков, театров, стадионов и т. д.

М. представляет собой большой и сложный комплекс основных и вспомогательных сооружений. В него входят: перегонные и эскалаторные туннели, станции, переходы, вестибюли, тяговые и понизительные подстанции, вентиляционные шахты, депо.

Сооружение туннелей М. производится после геологических изысканий, необходимых для определения наилучших геологических условий и для выбора способа проходки. С этой целью по намеченной трассе производится бурение разведочных скважин и составляется геологический разрез, после чего окончательно уточняются трасса строящейся линии и глубина ее заложения, выбирается способ сооружения туннелей (горный, щитовой, под сжатым воздухом).

Если туннели сооружаются в крепких устойчивых породах (известняки, крепкие карбонные глины), то для разработки породы применяются взрывные работы. При помощи пневматических бурильных молотков в породе бурятся шпуры (скважины). В шпуры закладываются патроны аммонита. Взрывом последнего порода дробится на мелкие куски, при помощи погрузочной машины грузится в вагонетки и через ствол шахты подъемной машиной выдается на поверхность. Здесь она выгружается из вагонеток в бункеры, из бункеров поступает в автомашины-самосвалы и вывозится ими на свалку.

После выгрузки всей взорванной породы из забоя собирается обделка туннеля, к-рая состоит из чугунных колец. Кольца в свою очередь образуются из 12 сегментов-тюбингов (фиг. 4). Тюбинги соединяются друг с другом при помощи болтов. Укладка тюбингов производится специальным механизмом — тюбингоукладчиком. Когда кольцо собрано, снова производятся бурение, заряжение и взрывание шпуров, погрузка и выдача породы. Цикл работы все время повторяется. Каждый цикл дает 1 *пог. м* туннеля.

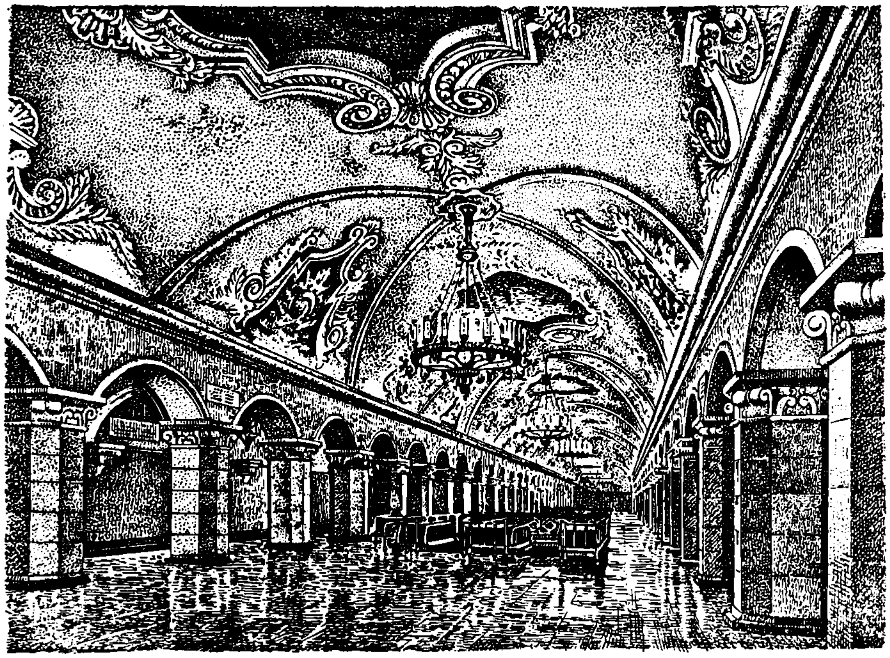
Если туннель сооружается в слабых породах (слабые нарушенные известняки, глины, пески и т. д.), то для проходки туннелей применяются перегонные щиты (фиг. 5). Они являются временной передвижной крепью, предупреждающей обрушение породы в туннель. При щитовой проходке в очень слабой породе разработка последней производится пневматическими отбойными молотками.

Проходческий цикл при щитовой проходке состоит из следующих операций: разработка породы и погрузка ее в вагонетки, передвижка щита, сборка тюбинговой обделки.

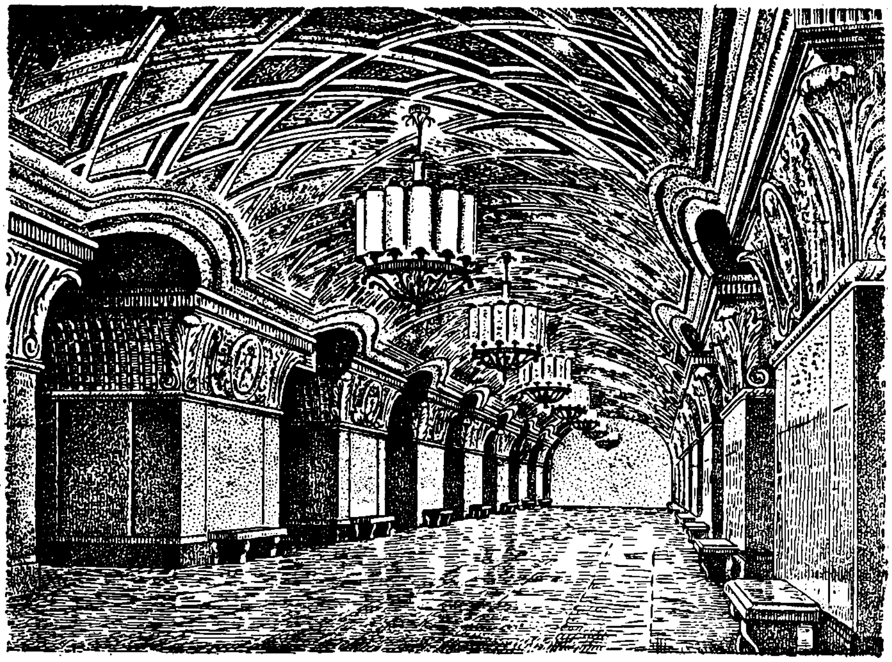
Перегонный щит состоит из ножевого кольца *1*, опорного кольца *2*, оболочки *3*. Жесткость системы обеспечивается перегородками: горизонтальными *7* и вертикальными *8*. Щит передвигается при помощи гидравлических щитовых домкратов, которые упираются штоками в уложенное кольцо тюбингов *9*. На перегородках смонтированы забойные домкраты *5* для крепления лба забоя и платформенные домкраты *6* для выдвижения платформ.

Для проходки перегонных туннелей применяются также механизированные щиты (проходческие машины), к-рые при помощи специальных устройств разрабатывают породу и грузят ее в вагонетки. С внедрением этих машин все работы в забое механизируются. Работа проходчиков сводится к управлению проходческой машиной и к укладке тюбинговой обделки.

Станционные туннели строятся так же, как и перегонные, но только большего диам. В настоящее время станции сооружаются двух типов — колонная и пилонная. При сооружении колонной станции три туннеля проходят вплотную один к другому (фиг. 6). Здесь показаны обделка из чугунных тюбингов *1*, асбоцементный зонт *2*, колонны *3*, платформа *4*, служебные помещения *5*, вентиляционные отверстия *6*. Когда туннели

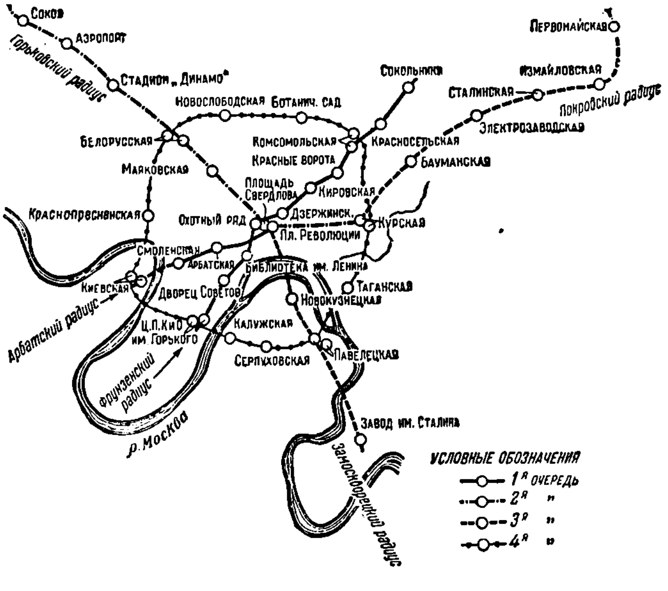


Фиг. 1. Станция Комсомольская кольцевая.



Фиг. 2. Станция Ботанический сад.

пройдены, нек-рые тюбинги боковых и среднего туннелей вынимаются, и вместо них монтируются колонны. Т. о. получается трехсводчатая открытая станция. При сооружении пилонной станции боковые (путевые) туннели проходят на нек-ром расстоянии от среднего



Фиг. 3. Схема линий московского метрополитена.

туннеля (фиг. 7). Здесь показана обделка из чугунных тюбингов *1*, проем *2*, платформа *3*, служебные помещения *4*, путь *5*. В тех местах, где д. б. проходы из среднего туннеля в боковые, вместо обычных тюбингов вставляются проемные. Когда заканчивается проходка туннелей, в этих местах сооружаются проемы. Оставшиеся между проемами пилоны облицовываются в соответствии с архитектурным проектом.

Для подъема и спуска пассажиров сооружаются наклонные туннели, в к-рых помещаются непрерывно движущиеся лестницы-эскалаторы (фиг. 8). Скорость их движения 0,75 *м/сек*. Наклонные туннели обычно соединяются со средним станционным туннелем.

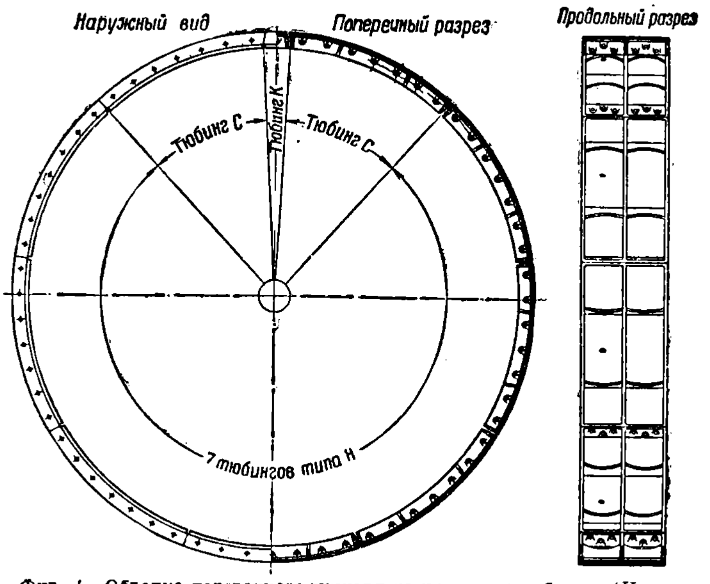
В верхней части наклонного хода под полом вестибюля размещается приводная часть эскалаторов *1*, в нижней части под платформой станции находятся натяжные устройства *2*, компенсирующие температурные и др. ослабления цепей *3*. Цепи огибают звездочки *4* и несут ступени *5* движущейся лестницы. Лестницы ограждены балюстрадами и снабжены движущимися резиновыми поручнями *6*.

Поезда М. состоят из шести или восьми вагонов. Каждый вагон может вместить до 180 пассажиров. Техническая скорость движения поездов 65—85 *км/час*. Частота движения поездов от 3 до 1,25 мин.

При такой скорости и интенсивности движения поездов к рельсовому пути М. предъявляются особые требования (фиг. 9). Рельсы *1* для пути М. применяются тяжелого типа. В отличие от обычного ж.-д. пути шпалы *2* в туннелях М. укладываются на бетонном основании *3* и заливаются тоже бетоном. Подкладки *4*, на к-рые укладываются рельсы, прикрепляются к шпалам при помощи шурупов. Рельсы М. являются обратным проводом для постоянного электрического тока, применяемого в качестве энергии для движения поездов. Постоянный электрический ток поступает в электродвигатели поездов М. от специального третьего контактного рельса *5*, к-рый монтируется на кронштейнах *6* сбоку ходовых рельсов и выше их на 348 *мм*.

Для обеспечения безопасности и регулярного движения поездов М. оборудуется устройствами сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ).

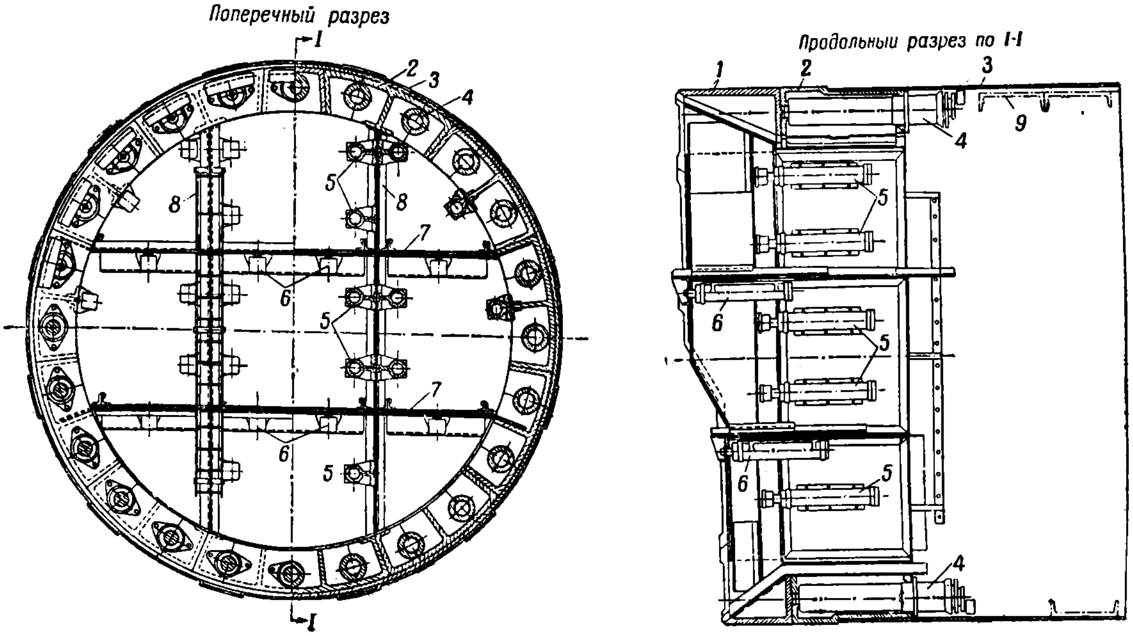
Сигнализация на путях М. имеет следующие устройства. Рельсовый путь М. разбит на отдельные участки (блок-участки), ограждаемые светофорами. Вступивший на рельсы блок-участка поезд при помощи путевого реле выключает зеленый сигнал светофора и включает красный. Путь для поезда, идущего сзади, закрыт. Красный свет горит до тех пор, пока последние скаты поезда не сойдут с блок-участка. Когда поезд освобождает блок-участок, автоматически, при помощи путевого реле, красный свет светофора переключается на зеленый. Кроме светофора каждый блок-участок огражден автостопом. Скоба автостопа монтируется сбоку ходового рельса и при зеленом свете светофора находится в горизонтальном положении. Поезд в этом случае проходит, не задевая скобы. При переключении зеленого света на красный скоба автостопа поднимается в вертикальное положение и, если машинист не остановит поезда перед красным светофором, то скоба автостопа заденет имеющийся сбоку вагона срывной клапан, к-рый автоматически включает пневматический тормоз поезда, и последний независимо от воли машиниста останавливается. В случае повреждения ходовых рельсов при обрыве или неисправности цепей сигнализации и автостопа в свето-



Фиг. 4. Обделка перегонного туннеля из чугунных тюбингов (*Н* — нормальный, *С* — смежный, *К* — ключевой).

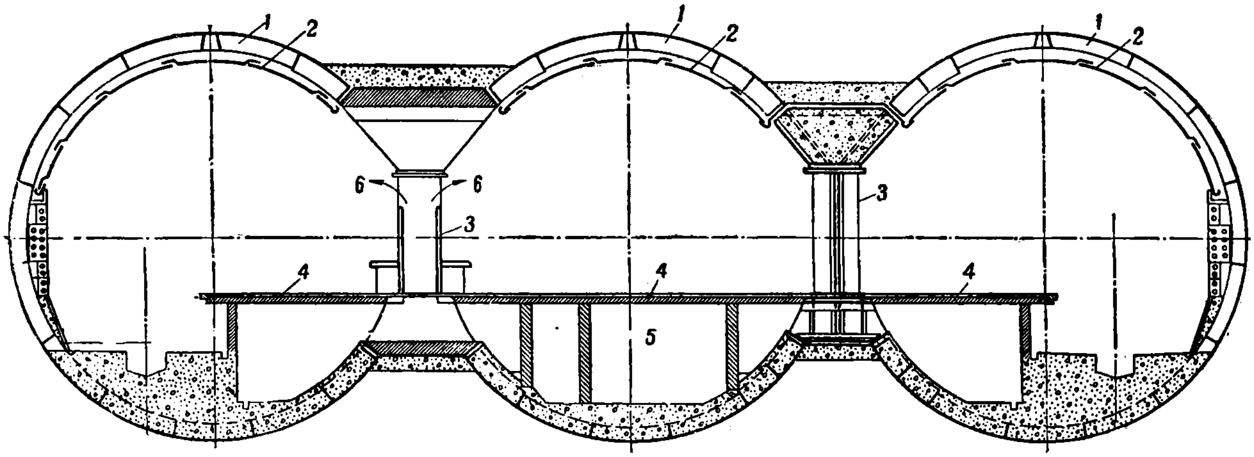
форе автоматически загорается запрещающий красный свет, а скоба автостопа поднимается в запрещающее вертикальное положение.

Все стрелочные переводы на путях М., а также входные и выходные светофоры станции, имеющие путевое развитие, управляются при помощи устройств электрической централизации из централизационного поста дежурным по посту. На конечных станциях, где поезда для следования в обратном направлении перегоняются с одного пути на другой, открытие сигналов и перевод стрелок осуществляются автоматически, без участия дежурного по посту централизации.



Фиг. 5. Перегонный щит.

Все стрелки и сигналы, управляемые дежурным из централизационного поста, связаны блокировкой так, что перевод стрелки или открытие сигнала возможны

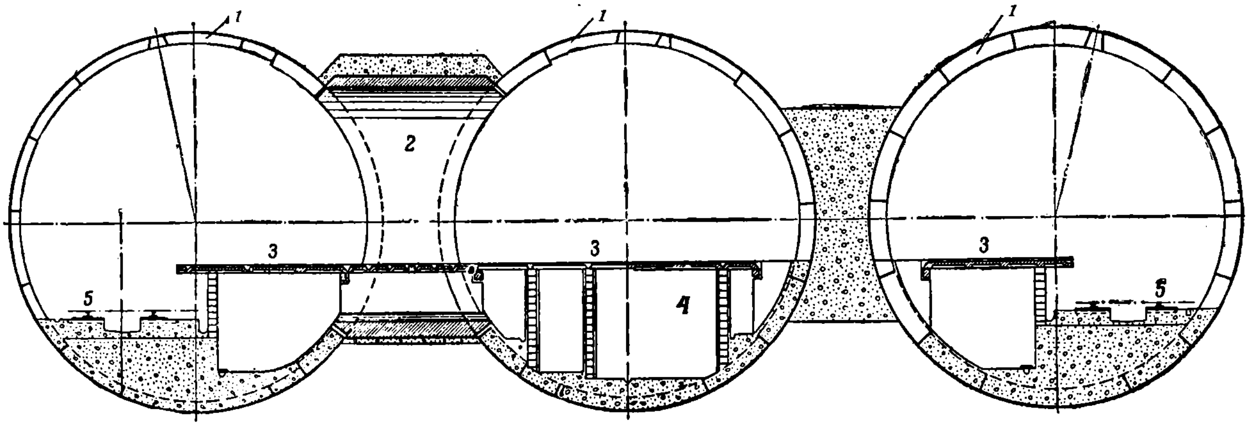


Фиг. 6. Поперечный разрез колонной станции.

только в том случае, если путь не занят поездом и все устройства централизации находятся в исправном состоянии. Пост централизации оборудован светящейся схемой путей и сигналов. По этой схеме дежурный по посту может наблюдать за открытием и закрытием каждого сигнала, состоянием и переводом стрелок, освобождением и занятием каждого пути поездом.

Поток пассажиров М. в течение дня неодинаков. Поэтому график движения поездов составляется так, что в часы наибольшего потока пассажиров поезда движутся с наименьшим интервалом времени, в менее загруженные часы дня этот интервал увеличивается. Для того чтобы машинисты поездов соблюдали интервал времени между поездами, установленный для соответствующих часов дня, все станции на выходе оборудованы интервальными часами, отсчитывающими время в секундах и минутах, прошедшее с момента

ухода со станции предыдущего поезда. Прибывая на станцию, машинист поезда видит, с каким интервалом следует его поезд за предыдущим, и в зависимости от этого регулирует скорость движения своего поезда на следующем перегоне. Кроме этого, все станции М. на выходе оборудованы обычными электрическими часами.

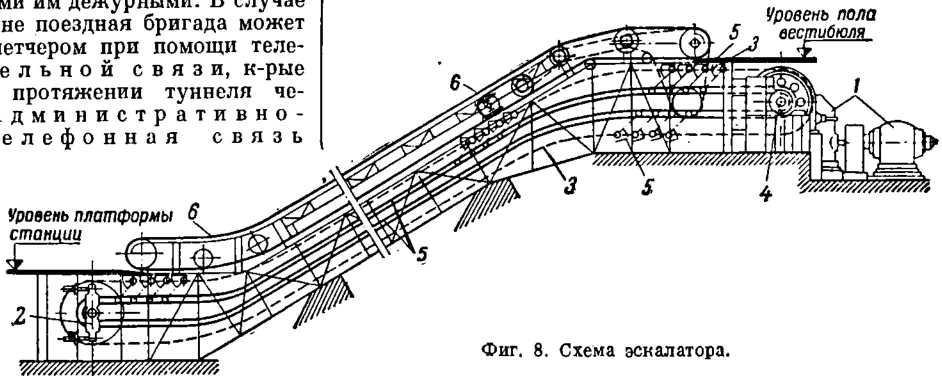


Фиг. 7. Поперечный разрез пилонной станции.

Для четкой организации движения поездов и слаженной работы всех устройств М. оборудуется следующими видами **связи**. В распоряжении дежурного поездного диспетчера находится **селекторная связь**, по к-рой он может вызвать каждую станцию отдельно или все станции одновременно. Диспетчеры по энергоснабжению, по эскалаторам имеют самостоятельную телефонную связь с подчиненными им дежурными. В случае остановки поезда на перегоне поездная бригада может связаться с поездным диспетчером при помощи телефонных аппаратов **туннельной связи**, к-рые устанавливаются на всем протяжении туннеля через каждые 150—200 *м*. **Административно-хозяйственная телефонная связь** предназначается для связи обслуживающего персонала друг с другом, с управлением М. и с городом.

Работа электродвигателей поездов, эскалаторов и др. электрических установок, пребывание в туннелях М. большого к-ва пассажиров сопровождаются накоплением избыточных теплоты, влажности, углекислоты, а также пыли. Для их удаления из перегонных туннелей и станций М. оборудован мощной приточно-вытяжной вентиляцией. Каждая станция и каждый перегон имеют по одной вентиляционной установке (фиг. 10) с двумя осевыми вентиляторами. Последние устанавливаются в подземных вентиляционных камерах *1*, к-рые соединены с перегонными туннелями *2*, а с поверхностью земли — посредством ствола *3*, верхнего горизонтального коллектора *4* и вентиляционного киоска *5*. В течение каждого часа воздух в туннелях и станциях обменивается свыше 3 раз. Схема работы вентиляционных установок изменяется в зависимости от времени года. Летом станционная вентиляционная шахта работает на нагнетание, а перегонная — на вытяжку. Зимой, наоборот, станционная вентиляционная шахта работает на вытяжку, а перегонная — на нагнетание. Служебные помещения станции проветриваются местными вентиляционными установками. Вестибюли оборудованы центральным водяным отоплением. Служебные помещения под платформами станций отапливаются электрическими нагревательными приборами.

Для борьбы с пылью на станциях М. применяются центральные пылесосные установки и поломоечные машины, а в туннелях используют поливочный водопровод и специальные поливочные мотодрезины. Для удаления подземной воды, проникающей в туннели, а также



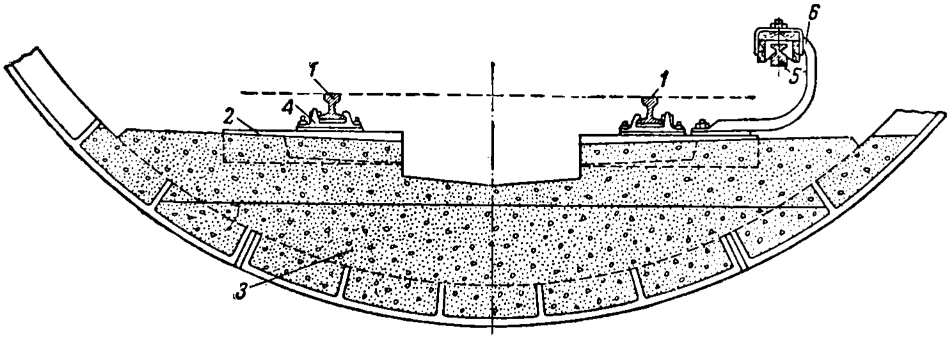
Фиг. 8. Схема эскалатора.

воды от мытья туннели М. сооружаются с уклоном к середине перегонов. В нижних точках уклонов туннелей строятся дренажные перекачки с емким водосборником. Вода из этих водосборников откачивается автоматически действующими от поплавковых реле центробежными электронасосами и по напорной трубе направляется в водосток на поверхности.

В электродвигателях поездов используется постоянный ток. Для получения постоянного тока на поверхности сооружаются тяговые подстанции, где при помощи ртутных выпрямителей переменный ток от городской электростанции преобразуется в постоянный и по кабелям подается к контактному рельсу.

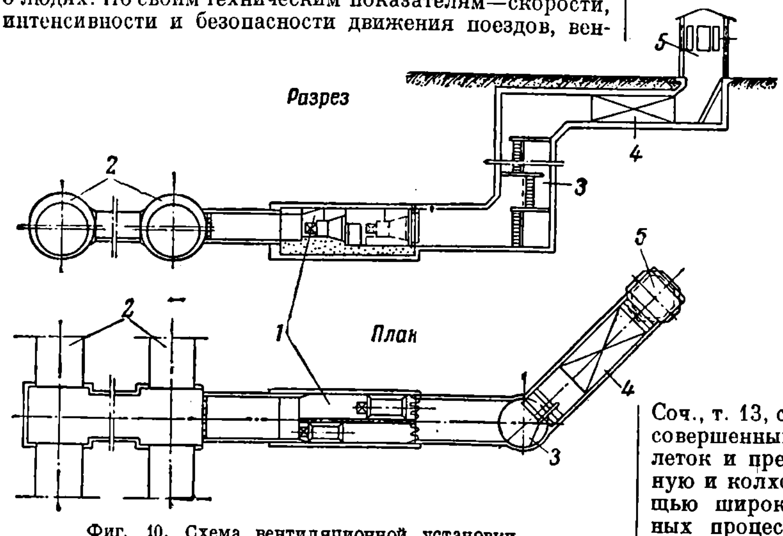
Для питания электродвигателей эскалаторов, вентиляторов, насосов, устройств СЦБ, освещения и т. д.

используется переменный ток. Для питания этих установок сооружаются подземные понизительные подстанции, где ток высокого напряжения преобразуется в низкое напряжение: 380, 220 и 120 *в*.



Фиг. 9. Устройство пути метрополитена.

Советский М. оборудован самой совершенной техникой с таким расчетом, чтобы создать наилучшие удобства для пассажиров и обеспечить полную безопасность пользования им. Советский М. является ярким выражением заботы Коммунистической партии и Правительства о людях. По своим техническим показателям—скорости, интенсивности и безопасности движения поездов, вен-



Фиг. 10. Схема вентиляционной установки.

тиляции, освещенности, архитектурному оформлению и т. д.— советский М. оставил далеко позади себя М. капиталистических стран.

МЕТЧИК — режущий инструмент для нарезания внутренней винтовой резьбы. Представляет собой винт,

в к-ром вырезаны продольные канавки для образования режущих кромок (фиг.). Для получения чистой резьбы в глухих отверстиях применяют наборы из двух или трех М., к-рыми последовательно нарезают резьбу.

МЕХ КУЗНЕЧНЫЙ — устройство для создания дутья в небольших или переносных *кузнечных горнах*.

МЕХАНИЗАЦИЯ — полная или частичная замена физического труда человека работой машин, механизмов и приспособлений. На высшей ступени развития М. переходит в автоматизацию (см. *Автоматизация производства*). Наибольшей эффективностью обладает к о м п л е к с н а я М., под к-рой следует понимать полную (завершенную) механизацию работ на всех без исключения участках и звеньях данного предприятия — завода, фабрики, электростанции, шахты, стройплощадки, морского или речного порта, грузового двора, склада и т. д. Комплексная М. имеет место только тогда, когда М. охватывает все производственные процессы, не только основные (технологические), но и вспомогательные — транспортные, контрольные, складские, ремонтные и др. при достаточно высоких уровнях М. отдельных процессов и отсутствии диспропорций между ними.

В. И. Ленин и И. В. Сталин неоднократно, на всех этапах развития Советского государства, подчеркивали огромную роль механизации пр-ва. Еще в 1920 В. И. Ленин требовал: «Нужно всюду больше вводить машин, переходить к применению машинной техники возможно шире». В речи на совещании хозяйственников 23 июня 1931 И. В. Сталин говорил о первостепенном значении М. «...механизация процессов труда является той н о в о й для нас и р е ш а ю щ е й силой, без которой невозможно выдержать ни наших темпов, ни новых масштабов производства» (И. В. Сталин, Соч., т. 13, стр. 54). Грандиозный исторический скачок, совершенный нашей Родиной в годы предвоенных пятилеток и превративший СССР в мощную индустриальную и колхозную державу, был осуществлен с помощью широкой и последовательной М. производственных процессов. Наибольшие достижения в этом деле имеют угольная, металлургическая и лесная отрасли пром-сти, строительное пр-во, сельское хозяйство, предприятия машиностроения и др. отраслей индустрии и транспорт. Директивы XIX съезда КПСС обязывают: «Завершить в основном в течение пятой пятилетки механизацию тяжелых и трудоемких работ в промышленности и строительстве».

Комплексная М. у г л е д о б ы ч и, напр., включает механизацию всех работ, начиная от подземной выемки и навалки и кончая погрузкой угля в ж.-д. вагоны на поверхности шахт. Комплексная М. д о м е н н о г о пр-ва охватывает разгрузку шихтовых материалов, питание ими доменных печей, разливку чугуна и все вспомогательные операции. Комплексная М. в л е с н о й пром-сти распространяется на заготовительные работы, трелевку, подвозку и вывозку леса. Комплексная М. на с т р о й п л о щ а д к а х предусматривает механизацию земляных, бетонных и железобетонных,

каменных, отделочных, монтажных, подъемно-транспортных и др. работ, а также добычи камня, щебня, гравия и песка на карьерах. Непрерывный рост М. является основой развития социалистического сельского хозяйства. Мощность тракторного парка к концу пятой пятилетки должна возрасти на 50%, что обеспечит значительное повышение уровня М. сельскохозяйственных работ. В пятой пятилетке завершается М. основных полевых работ в колхозах. Во всех случаях комплексная М. обеспечивается на основе применения системы машин, взаимно согласованных по производительности и графику работы. Напр., на земляных работах в систему машин входят экскаваторы, используемые для выемки грунта, автосамосвалы для его отвозки и выгрузки, бульдозеры для разравнивания поверхности и т. д.

Комплексная М. обладает значительной эффективностью по сравнению с частичной (незавершенной) М., а тем более по сравнению с ручным трудом. Так, частичная М. приготовления бетона с помощью бетономешалок емкостью 250 *л* снижает трудоемкость 1 *м*³ бетона по сравнению с ручной работой с 2,4 до 1,24 человеко-часа, т. е. примерно вдвое. Относительно небольшой эффект М. в этом случае объясняется значительной трудоемкостью выполнения вспомогательных операций (в то время как сама бетономешалка обслуживается одним мотористом, несколько рабочих д. б. занято подвозкой материалов на тачках, дозировкой и загрузкой бетономешалки). При комплексной М. изготовления бетона на бетонном заводе с двумя мощными бетономешалками и механизированной подачей инертных материалов (гравия, песка и т. д.), а также цемента, затраты на 1 *м*³ снижаются до 0,32 человеко-дня, т. е. в 4 раза по сравнению с частичной М. и в 8 раз по сравнению с ручной работой. Комплексная М. обеспечивает также повышение использования оборудования, снижение себестоимости и улучшение всех др. показателей пр-ва. Работники пром-сти должны настойчиво работать над освоением и внедрением целых систем машин и механизмов для каждого отдельного вида пр-ва.

М. оказывает глубокое влияние на формы и методы организации труда и пр-ва. Профессии ручных забойщиков, транспортных рабочих, каталей в металлургии и т. п. решительно вытесняются, и на их место приходят такие категории, как машинисты, механики, монтеры, экскаваторщики, крановщики, трактористы, комбайнеры и др. Наряду с этим при М. требуется работа по четкому графику с безусловным соблюдением заданного технологического процесса. Новаторы во всех отраслях пром-сти дают прекрасные образцы использования механизмов.

В целом в социалистическом хозяйстве М. облегчает и преобразует труд, содействует ликвидации существенных различий между умственным и физическим трудом. В то же время в капиталистическом хозяйстве М. служит средством закабаления и беспощадной эксплуатации рабочих, обусловливает рост безработицы и снижение жизненного уровня трудящихся.

Вместе с *автоматизацией производства* и *электрификацией* М. является одним из основных направлений технического прогресса в СССР, мощным орудием построения материально-технической базы коммунистического общества. См. также *Комплексная механизация сельского хозяйства, Механизация лесозаготовительных работ, Механизация строительных работ.*

МЕХАНИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ — комплекс механизированных процессов по возделыванию картофеля и овощей на основе квадратного и квадратно-гнездового способов (см. *Квадратный и квадратно-гнездовой способы посева и посадки*).

Обработка междурядий картофеля включает прополку, рыхление почвы, окучивание и внесение удобрений (подкормка). Для выполнения этих работ применяются культиваторы КОН-2,8; КОН-2,8П; КУТС-2,8Б; КРН-2,8. Первые два навешиваются на трактор У-2. При установке соответствующих рабочих органов ими выполняется весь цикл операций по междурядной обработке. Прицепной культиватор КУТС-2,8Б не имеет удобрителя. Культиватор КРН-2,8, навешиваемый на трактор ХТЗ-7, производит прополку, рыхление почвы и подкормку картофеля.

При обработке посадок, произведенных картофелесажалкой СКГ-4, в продольном направлении (по ходу посадочного агрегата) трактор должен копировать движение посадочного агрегата, а культиватор обрабатывать за один проход три полных междурядия и две половины крайних стыков междурядий. В поперечном направлении культиватор за один проход обрабатывает пять рядков. На междурядной обработке картофеля применяются также культиваторы КОН-2,3, КУТС-4,2 и КН-5,4. При продольном движении первый используется как двухрядный, а остальные — как четырехрядные. При квадратно-гнездовой посадке картофеля под плуг или культиватор междурядья обрабатываются с использованием полного захвата орудий как при продольном, так и поперечном движении.

Для уборки картофеля пром-стью выпускаются картофелеуборочные комбайны КОК-2 и ККР-2 и картофелекопатели ТЭК-2 (см. *Картофелеуборочные машины*).

При возделывании овощей механизируются следующие процессы: изготовление торфоперегнойных горшочков, посев и посадка, междурядная обработка, полив, уборка.

Около 50% овощных культур (капуста, помидоры, баклажаны, огурцы и др.) выращивается путем рассады. При выращивании рассады в торфоперегнойных горшочках качество ее и приживаемость значительно улучшаются, овощи созревают на 15—20 дней раньше, урожай их повышается на 35—50%. Для изготовления торфоперегнойных горшочков применяются: ручной станок СТГ-Ф, ротационный станок Института овощного хозяйства, станок ИГ-9 и др. Первые два не механизируют приготовления смеси. Станок ИГ-9 механизирует весь цикл операций при изготовлении торфоперегнойных горшочков. Основными частями ИГ-9 являются: бункер с четырьмя отделениями (для торфа, перегноя, дерновой земли и раствора минеральных и органических удобрений) и двумя барабанами-дозаторами, насос, шнек-смеситель, песочница, формовочный аппарат, транспортер.

Рядовая и квадратная посадка рассады осуществляется рассадо-посадочными машинами СР-6 и СРН-4 (см. *Рассадопосадочные машины*). Посев семян овощей осуществляется зерновой тракторной сеялкой СОД-24, конной сеялкой СОД-10 (см. *Сеялки*) и специальной овощной навесной сеялкой СОН-2,8. СОН-2,8 высевает семена свеклы, моркови, огурцов, лука, редиса, репы и др. и заделывает их на небольшую глубину. Основными узлами ее являются: рама с опорными колесами, прицепная рамка, соединенная с тягами гидроподъемника, семенной ящик с катушечными высевающими аппаратами, дисковые сошники с регулирующимися ограничителями глубины, заделывающие катки, маркеры. Привод высевающего аппарата осуществляется от опорных колес. Сеялка может производить однострочный (45, 50, 60 и 70 *см*) и двухстрочный (50×20 *см*) посевы.

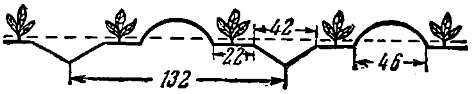
ВИСХОМ совместно с кафедрой овощеводства ТСХА разработал конструкцию овощной сеялки, к-рая расстилает полосы всходозащитной бумаги, делает в ней отверстия, укладывает семена и заделывает их землей (см. *Мульчирование*).

Междурядная обработка овощей осуществляется культиваторами КОН-2,8; КОН-2,8П; КУТС-4,2; КРН-2,8.

Для борьбы с вредителями и болезнями растений применяются опрыскиватели и опыливатели.

При поливе овощей по бороздам нарезка поливных борозд в междурядьях производится культиваторами с установкой соответствующих рабочих органов, нарезка временных оросительных каналов выполняется канавокопателями. Лучшим способом орошения овощных культур является дождевание. Для этой цели применяется дальнеструйная дождевальная установка ДДП-30С в агрегате с трактором ДТ-54. Машина может брать воду из временных оросительных каналов и производить как круговой полив, так и по сектору. Основным ее рабочим органом является дальнеструйный аппарат, состоящий из двух сопел (для ближнего и дальнего полива). Расход воды 30 *л/сек*, дальность действия струи до 55 *м*.

В условиях орошаемого овощеводства получил распространение бороздково-террасный способ возделывания. При этом способе: а) производится нарезка поливных борозд до посева и посадки в целях обеспечения своевременного полива овощных культур ; б) создается такая поверхность почвы, к-рая дает возможность эффективно осуществить механизацию



всех с.-х. процессов. После предпосевной культивации производится нарезка тракторным культиватором с установленными бороздоделателями поливных полос и террасок. Профиль поверхности поля показан на фиг. Пунктирная линия обозначает поверхность до нарезки, сплошная — после нарезки борозд с террасами (размеры в *см*). Высеянные на террасках квадратным или квадратно-гнездовым способом семена, попадая в более влажную почву, дают дружные всходы, а рассада овощей хорошо приживается. Наличие поливных борозд позволяет дать молодым всходам своевременный полив, а на участках рассадных культур дать полив немедленно вслед за посадкой. Междурядная обработка в продольном направлении осуществляется значительно легче, чем на ровной поверхности, и может производиться даже до появления всходов. Этому способствуют поливные борозды, нарезаемые в соответствии с колеей трактора и машины. По данным Батайской МТС Ростовской области бороздково-террасный способ позволил снизить затраты труда в обслуживаемых колхозах, повысить степень механизации междурядной обработки и значительно увеличить урожай овощей.

Для уборки столовых корнеплодов и лука применяют картофелекопатель ТЭК-2, а также свеклоподъемник СНХ-2, работающий с трактором ХТЗ-7. Для уборки капусты пром-стью выпускается капустоуборочная машина ПКН-1. Машина работает с трактором КД-35 или «Беларусь».

При движении машины кочаны выдергиваются из земли и передвигаются цепями вверх. Ножи отрезают кочерыжки, к-рые падают в бункер. Кочаны сбрасываются транспортером в автоприцеп, буксируемый трактором. Дневная производительность машины 1,5—2 *га*.

МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ — комплекс мероприятий по замене ручного труда на лесоразработках машинным. Директивы XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану обязывают работников лесной промышленности «Осуществить дальнейшее развитие комплексной механизации лесозаготовительных работ. Улучшить организацию производства и использование механизмов, обеспечив повышение производительности труда на лесозаготовках».

Механизация *валки деревьев* и *раскряжевки* достигается применением ручных бензомоторных и электрических пил. Для обрубки сучьев используются дисковые и цепные ручные электрические пилы, стационарные сучкорезы и механические сучкорубы.

Транспортировка лесоматериала в районе *лесосеки* до магистральной дороги и погрузочной площадки осуществляется *трелевочным трактором*, а на болотистой или сильно всхолмленной местности — *трелевочной лебедкой*.

Для транспортировки *лесоматериалов* по магистральным дорогам — грунтовой, ледяной или лежневой пользуются тракторами и автолесовозами, а по узкоколейным дорогам — паровозами и мотовозами.

Для транспортировки бревен на складах, их разгрузки, сортировки, укладки в штабели, погрузки на ж.-д. транспорт применяют продольные цепные транспортеры (бревнотаски), ленточные транспортеры, лебедки, автокраны и т. п.

Основной формой организации труда при механизации лесозаготовительных работ является комплексная бригада, объединяющая рабочих от электропильщиков, занятых валкой леса и его разделкой на пасеке (делянке), до сортировщиков и лесовозчиков на верхнем складе.

В передовых леспромхозах внедряется цикличный метод пр-ва, обеспечивающий взаимно согласованное цикличное выполнение всех работ на лесосеке от валки до штабелевки леса или погрузки его на лесовозный транспорт на верхнем складе. Расчетная длительность цикла — от смены до суток. Производительность труда при цикличном методе работы возрастает на 15—20%, а выработка механизмов — на 20—25%.

При широком внедрении механизации на лесозаготовках может быть осуществлен поточный метод работы. В этом случае достигается непрерывное движение древесины от пня до места отгрузки потребителю без образования промежуточных складов резерва в районе верхнего склада. См. также *Лесозаготовительные работы*.

На ряде передовых лесозаготовительных предприятий СССР поточный метод заготовки лесоматериалов внедрен и успешно сочетается с М. л. р.

МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ — выполнение строительных процессов с помощью различных механизмов, способствующих повышению производительности труда, уменьшению численности занятых на строительстве рабочих, сокращению сроков строительства, снижению стоимости строительных работ и улучшению условий труда рабочих-строителей. Для механизации отдельных процессов применяются следующие механизмы: а) для земляных работ — одноковшовые (в частности, шагающие) и многоковшовые *экскаваторы*, *канавокопатели*, *грейдеры*, *скреперы*, *бульдозеры*, оборудование по *гидромеханизации*, *катки*, *трамбовки* и др.; б) для путевых работ — *путеукладчики*, *балластеры*, *путевые струги*, пневматические *шпалоподбойки* и др.; в) для устройства дорожных одежд — *асфальтосмесители*, *автогудронаторы*, *бетонораспре-*

делители, бетоноотделочные машины, катки и пр.; г) для свайных работ — *копры, свайные молоты, сваевыдергиватели* и др.; д) для карьерных работ — экскаваторы, дробильно-сортировочное и обогатительное оборудование и др.; е) для перевозки материалов — *автомобили* и *тракторы* с прицепами, автосамосвалы, *автобетономешалки, вагонетки* и пр.; ж) для погрузо-разгрузочных работ — *погрузчики, краны, транспортеры* и др.; в) для вертикального транспорта — мачтовые и шахтные *подъемники*, краны-укосины, деррики, универсальные краны на автомобильном и гусеничном ходу, портальные, башенные и кабельные краны и др.; и) для просеивания песка и шлака — виброгрохоты; к) для приготовления бетонов и растворов — *бетоно-* и *растворомешалки*; л) при укладке бетона — *бетонолитные башни, вибраторы* и др.; м) для выпрямления, резки и гнутья арматурной стали — *лебедки*, арматурные станки, прессы и пр., а для соединения прутьев — электрическая и газовая *сварка*; н) для обработки дерева — механизированный инструмент (электропилы, электрорубанки, электродрели и пр.), а при работах в мастерских — циркульные и маятниковые пилы, строгальные, фуговочные, долбежные, сверлильные, фрезерные и др. станки; о) для штукатурных работ — *растворомешалки, растворонасосы*, штукатурно-затирочные машины и др.; п) для малярных работ — мельницы и краскотерки, *краскопульты* и электрокраскораспылители, пескоструйные аппараты, электрощетки и др.

Созванное ЦК КПСС и Советом Министров СССР Всесоюзное совещание строителей, архитекторов, работников пром-сти строительных материалов и др. организаций (1954) в своем обращении к работникам строительной индустрии указало:

«Нам необходимо полностью использовать имеющуюся на стройках технику, добиться комплексной механизации строительных процессов, в первую очередь на тяжелых и трудоемких работах.

Мы имеем необходимые условия для более широкой механизации основных строительных работ и перехода от механизации отдельных строительных процессов к комплексной механизации строительства. Строительные организации вооружены большим количеством строительных машин. В 1954 году по сравнению с 1950 годом количество экскаваторов возросло в 2,6 раза, бульдозеров — в 3,4 раза, скреперов большегрузных — в 4,4 раза, кранов гусеничных, башенных, автомобильных и железнодорожных — в 4 раза.

Однако строительные и дорожные машины на многих стройках используются еще плохо. Мы обязаны лучше использовать машины, выполнять установленные нормы выработки, всемерно сокращать простои машин, обеспечить своевременный и качественный ремонт строительного оборудования, внедрять на строительстве электрифицированный инструмент и лучшие образцы инструментов новаторов производства. Нам необходимо полностью использовать автотранспорт, вовремя доставлять на строительные площадки материалы и детали, бесперебойно обслуживать экскаваторы и другие механизмы.

Нам необходимо повысить уровень механизации земляных работ, добычи и переработки нерудных материалов, а также погрузочно-разгрузочных и отделочных работ.

Задачей работников машиностроительной промышленности является расширение выпуска машин и механизмов для строительства, создание новых машин — экскаваторов с ковшом малой емкости, различных погрузочных и монтажных кранов, разгрузчиков цемента и сыпучих, машин для механизации гидроизоляционных, отделочных и других строительных работ, машин для транспортного и сельскохозяйственного строительства, а также расширение выпуска средств малой механизации, высококачественного инструмента, строительно-монтажного инвентаря и запасных частей к машинам и механизмам».

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА ЗЕРНА — выполняемая на механизированных токах обработка зерна после комбайновой уборки. Ток представляет собой специально подготовленную площадку с размещенными на ней в определенном порядке машинами и оборудованием для взвешивания, перемещения, очистки и погрузки зерна. При токе д. б. навес для временного хранения зерна. Доставляемое на ток зерно д. б. в течение суток обработано и отправлено на заготовительные пункты и в зернохранилища или сложено под навес.

На токе устанавливаются следующие машины и оборудование: 1) специальные автомобильные весы или агрегаты из простых весов; 2) очистительно-сортировальные машины и агрегаты (см. *Зерноочистительные и зерносортировальные машины*), оборудованные скребковыми и др. *элеваторами*; 3) зерносушилки или зерноочистительно-сушильные агрегаты (см. *Зерносушилка*); 4) механические погрузчики зерна непосредственно в кузов автомашины или в *бункер* с последующей выгрузкой зерна самотеком; 5) зернопульты и специальные вентиляторы.

Типы и количество машин и оборудования устанавливаются по количеству зерна, поступающего ежедневно для обработки, а также в зависимости от назначения зерна (продовольственное и семенное).

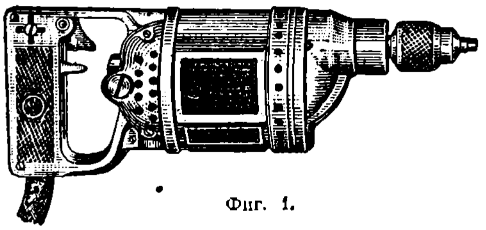
Опыт передовых МТС, совхозов и колхозов показывает, что при комплексной М. п. о. з., выполняемой поточным методом, потери зерна на токе резко сокращаются, а производительность труда повышается в 13—14 раз по сравнению с обработкой зерна вручную.

МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ — переносный агрегат, приводимый в действие объединенным с ним двигателем. Двигателем для М. и. служит пневматический или электрический двигатель, в соответствии с чем М. и. наз. пневматическим инструментом или электроинструментом.

Пневматический инструмент приводится в действие сжатым воздухом давлением до 5—6 *атм*. Ударный пневматический инструмент — молотки, зубилы, перфораторы, трамбовки и т. п., снабжается свободным поршнем — бойком, совершающим в цилиндре возвратно-поступательное движение и наносящим 200—1500 ударов в минуту. Пневматический инструмент с вращательным движением, напр., сверлилки, пилы, гайковерты и т. п., снабжается поршневым воздушным двигателем с кривошипным механизмом и редуктором, обеспечивающим от 30 до 2500 об/мин, или турбинным двигателем, к-рый дает до 100 000 об/мин. Турбинные М. и. предназначаются для легких сверлильных и шлифовальных работ.

Электроинструмент приводится в действие электродвигателями мощностью от 0,1 до 0,9 *квт* переменного трехфазного и однофазного тока нормальной частоты, а также высокочастотными, работающими от специальной электросети с напряжением 36 *в* и с частотой 200 *гц*, имеющими значительные преимущества в отношении габарита и веса. М. и. широко используется во всех областях промышленности и строительства. Применение его дает значительный эффект, т. к. повышает производительность, облегчая труд и

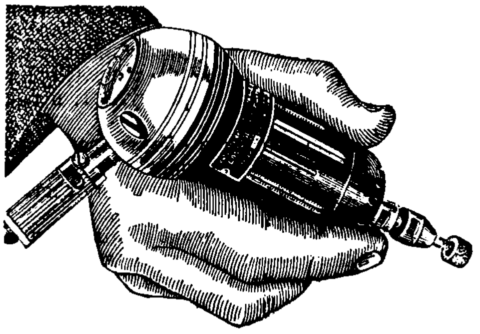
улучшая качество работы. Производительность труда при работе М. и. в 4—5 раз, а в отдельных случаях до 10 раз выше, чем при пользовании обычным инструментом, а затрата физических сил значительно меньше. Стоимость работ при использовании М. и. также снижается, особенно для электроинструмента, поэтому пневматический инструмент применяется преимуще-



Фиг. 1.

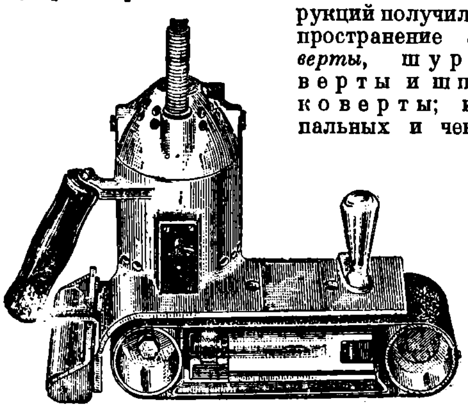
ственно в качестве ударного инструмента, для к-рого выполнение электропривода конструктивно сложнее и более громоздко.

М. и. имеет самое разнообразное назначение и служит для выполнения слесарных, монтажно-сборочных, кле-



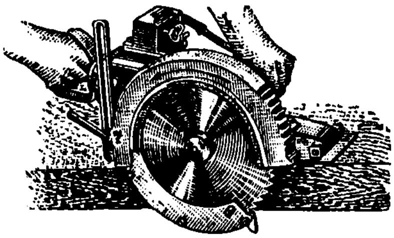
Фиг. 2.

пальных, столярных, каменных, отделочных и других видов работ. Так, напр., для разрезания листового металла применяются механизированные ножницы; при сборке машин и металлических конструкций получили распространение *гайковерты*, шуруповерты и шпильковерты; в клепальных и чеканоч-

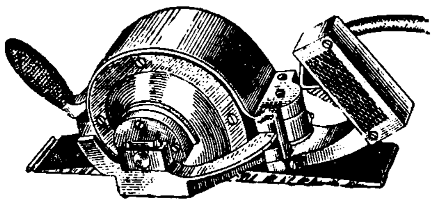


Фиг. 3.

ных работах используются механизированные молотки; для разрыхления грунта, разрушения каменной кладки или бетона, а также отбоя породы — *отбойные молотки*, врубовые молотки и механизированные ломы; уплотнение грунта и бетона осуществляется механизированными трамбовками; сверлильный М. и. в виде механизированных сверлилок и *дрелей* (фиг. 1) применяется для работ по металлу и дереву, а также для бурения (см. *Электросверло*); шлифовальный М. и. с абразивными кругами (фиг. 2) или шкурочно-ленточный (фиг. 3) облегчает отделку деревянных и металлических изделий. Кроме сверления и шлифования для обработки древесины широко применяются дисковые, ленточные и цепные

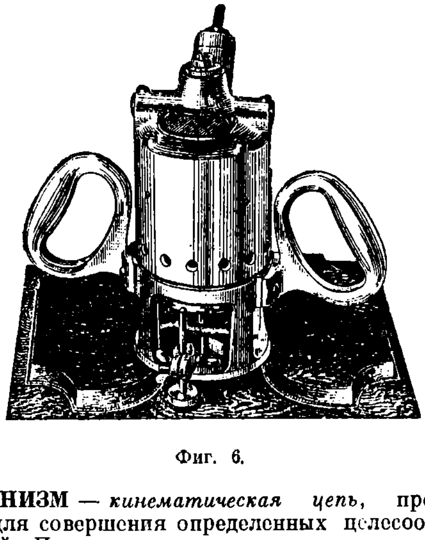


Фиг. 4.



Фиг. 5.

электропилы (фиг. 4), электрофуганки и электрорубанки (фиг. 5), электродолбежники и электрофрезы (фиг. 6).



Фиг. 6.

МЕХАНИЗМ — *кинематическая цепь*, предназначенная для совершения определенных целесообразных движений. При заданных движениях одного или нескольких звеньев все остальные звенья М. имеют вполне определенные движения. Звенья М., законы движения к-рых приняты заданными, наз. начальными или ведущими; звенья М., законы движения к-рых определяются законами движения ведущих звеньев, наз. ведомыми. Звено М., принятое за неподвижное, наз. стойкой или основным звеном. Звено, образующее *вращательную пару* со стойкой и имеющее возможность совершать полный оборот, наз.

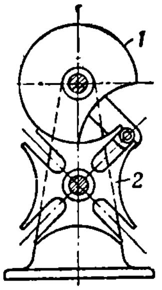
кривошипом. Звено, образующее со стойкой вращательную пару и не имеющее возможности совершать полный оборот, наз. коромыслом. М., все звенья к-рого имеют плоско-параллельное движение относительно одной общей плоскости, наз. плоским, напр. кривошипно-шатунный механизм. М., у к-рого хотя бы одно звено относительно др. имеет мгновенное винтовое движение, наз. пространственным (напр., *Универсальный шарнир*).

Различают М. с одной, двумя и более степенями свободы. В М. с одной степенью свободы для определенности движения всех звеньев нужно задать закон движения одного звена, в М. с двумя степенями свободы (напр., в дифференциальных М.) нужно задать законы движения двух звеньев и т. д.

М. разделяются также по структурно-конструктивным признакам (шарнирные, зубчатые, кулачковые, фрикционные и т. д.) или по функциональному назначению (М. с остановками, блокировочные М., М. для математических операций и т. д.). Кроме того, существует классификация М., связанная с методами кинематического исследования и силового расчета.

Наука о методах исследования и проектирования М. наз. *Теорией механизмов*.

МЕХАНИЗМ С ОСТАНОВКАМИ — *механизм* для воспроизведения прерывистого движения рабочего органа при непрерывном вращении ведущего. Наиболее распространенными М. с о. являются специальные кулачковые механизмы. На фиг. показан т. н. мальтийский механизм, в к-ром при движении ведущего диска *1* его палец входит в радиальные прорези ведомого диска *2* и поворачивает последний на 90°. По выходе пальца из прорези ведущий диск скользит по внешней вогнутой поверхности ведомого диска, предохраняя его от самопроизвольного поворота. Всего за один оборот диска *1* диск *2* имеет четыре остановки. При непрерывном вращении ведущего диска, вращение ведомого диска будет происходить лишь в те отрезки времени, когда пальцы находятся в прорезях.



Менее распространенными являются шарнирные М. с о. и нек-рые специальные виды зубчатых механизмов.

МЕХАНИКА — наука о движении материальных тел; один из разделов физики, выделившийся в широкую самостоятельную область. По свойствам тел, с к-рыми имеет дело М., она м. б. подразделена на: М. абсолютно твердого тела, т. е. тела, в к-ром взаимные расстояния составляющих частиц остаются неизмененными; М. изменяемого тела, т. е. тела, способного изменять свою форму. В этот последний раздел входят: Теория упругости, *Сопротивление материалов*, *Гидромеханика* и *Аэромеханика*.

По характеру решаемых задач М. подразделяется на: статику — учение о равновесии; кинематику — учение о движении тел с точки зрения чисто геометрической без учета сил, действующих на тело, и динамику — учение о движении в связи с действующими силами. Статика и динамика иногда объединяются в один раздел, называемый кинетикой.

По характеру изложения предмета М. иногда подразделяется на теоретическую и техническую или прикладную, развивающую или излагающую предмет с точки зрения приложений к технике. В настоящее время все разделы М. м. б. построены на основе определенных положений, обобщающих установленные опытные факты. Основными такими положениями, общими для всей М., являются *Ньютона законы*. М., построенная на этих законах, наз. классической. Развитие физики в XX в., и, в частности, создание теории относительности, показало, что законы классической М. применимы только к движению тел, размеры к-рых значительно больше атома, а скорость значительно меньше скорости света. Это привело к созданию, во-первых, квантовой, или волновой, М., изучающей движение атомов и др. более мелких частиц, из к-рых построены атомы, и, во-вторых, к созданию релятивной (или релятивистской) М., изучающей движения на основе представлений теории относительности, в частности с учетом того, что масса движущегося тела зависит от скорости. Однако поправки, вносимые в классическую М. теорией относительности и квантовой механикой, в обычных условиях (для больших тел и обычных скоростей) исчезающе малы, и поэтому классическая М. полностью сохраняет свое важное научное значение и большую практическую ценность. См. также *Квантовая механика*.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЛОПАТА — небольшая канатно-скреперная установка для выгрузки из крытых вагонов сыпучих грузов (зерна, цемента и т. п.). М. л. (фиг.) состоит из скребка-лопаты с тяговым канатом, приводящей его в действие электролебедки и направляющих канат блоков.

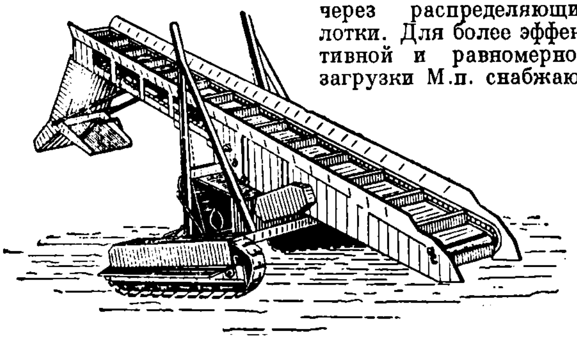
МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА — см. *Обработка резанием*.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ — см. *Испытание материалов*.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВЯЗИ — связи, ограничивающие свободу перемещения точки или тела. Напр., подшипники вращающегося тела являются его М. с., т. к. они позволяют телу только вращаться вокруг оси. Вообще все опорные закрепления представляют собой связи. Силы, выражающие действие связей на тело, наз. реакциями связей. Перемещения тела, допускаемые связями, наз. возможными. Если возможные перемещения происходят со столь незначительным трением, что его практически можно считать отсутствующим, то связи наз. идеальными или связями без трения. Если идеальная связь представляет собой поверхность, по к-рой должно двигаться тело, то реакция связи направлена перпендикулярно к этой поверхности — нормальная реакция. Работа нормальных реакций на всяком возможном перемещении, при к-ром тело не покидает связи, равна нулю. Тело, на к-рое не наложены М. с., наз. свободным.

МЕХАНИЧЕСКИЙ К. П. Д. ($\eta_м$) — коэффициент, учитывающий потерю энергии на трение. Для тепловых двигателей М. к. п. д. является частным от деления *эффективной мощности* данного двигателя на его *индикаторную мощность*.

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПОГРУЗЧИК — машина для погрузки массовых сыпучих грузов из штабелей в вагоны, автомобили и пр. Обычно М. п. состоит из наклонного конвейера — ленточного, скребкового и др., установленного на гусеничном или колесном ходу. На фиг. изображен скребковый М. п. на гусеничном ходу. Постепенно двигаясь, М. п. врезается нижним концом конвейера в массовый груз и подает его на место погрузки, иногда — через распределяющие лотки. Для более эффективной и равномерной загрузки М.п. снабжают



питающим устройством (см., напр., *Автопогрузчик*). При механизации погрузки штучных грузов и в др. случаях, когда самозагрузка не является необходимой, пользуются также передвижными *конвейерами*.

МЕХАНИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ СВЕТА — соотношение между фотометрическими и энергетическими единицами. Так как *световому потоку* в 1 *лм* соответствует разная мощность в зависимости от спектрального состава света, то принято рассматривать свет, относящийся к узкому интервалу длин волн, около $\lambda=0{,}555$ *мк*, где чувствительность человеческого глаза максимальна. Тогда световому потоку в 1 *лм* соответствует мощность в 0,00155 *вт*. Так как световому потоку в 1 *лм* при всяком др. спектральном составе соответствует бо́льшая мощность, то величина 0,00155 *вт/лм* наз. минимальным М. э. с.

МЕХАНИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ ТЕПЛА — количественное соотношение между механической и тепловой энергией. Опытным путем найдено, что затрачивая работу в к-ве 427 *кгм*, можно получить 1 *ккал* тепла. Отсюда: затрачивая 1/427 *ккал* тепла, можно совершить работу в 1 *кгм*. Эта обратная М. э. т. величина носит название теплового или термического эквивалента работы.

МЕХАНИЧЕСКОЕ УПРОЧНЕНИЕ — упрочнение, вызванное пластической деформацией металла. М. у. осуществляется обкаткой роликами, обработкой дробью и др. методами.

МЕХОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — диаминодиокси- или аминооксипроизводные бензола и нафталина. Образуют при окислительном крашении прочные выкраски как без протрав, так и с протравами. В последнем случае получаются более интенсивные, глубокие цвета. Обычно для этого применяются: железный и медный купоросы, хромпик, квасцы. Для ускорения окисления красителя на волокне иногда добавляются катализаторы (растительные экстракты) или ведут крашение смесью полупродуктов окисления красителей.

МЕЦЦО-ТИНТО — ручной способ углубленной гравюры на металлической доске, механически зазерненной особым стальным инструментом — качалкой. Светлые места рисунка выглаживают специальным инструментом. В зависимости от степени выглаживания тех или иных участков получаются элементы изображения разной силы тона.

МЕЧЕНЫЕ АТОМЫ — изотопные индикаторы — атомы, имеющие одинаковые хим. свойства, но различающиеся физ. свойствами (см. *Изотопы*), что позволяет их использовать для целей анализа и контроля в различных областях науки и техники. Отличие физ. свойств данного, напр. радиоактивного, изотопа от физ. свойств других, напр. стабильных, изотопов того же элемента и является его меткой.

В качестве М. а. применяются гл. обр. радиоактивные изотопы. Данный хим. элемент вместе с небольшой примесью его радиоактивного изотопа вводят в исследуемую систему. Наблюдая по регистрируемому прибором радиоактивному излучению за перемещениями радиоактивного изотопа, прослеживают тем самым и перемещения данного хим. элемента.

Большинство хим. реакций протекает через ряд промежуточных ступеней. Обычные уравнения реакций указывают лишь на начальный и конечный состав реагирующих систем. М. а. позволяют проследить пути различных хим. реакций, в т. ч. и каталитических. Доказательство того, что в равновесном состоянии реакции не прекращаются, а идут в прямом и обратном направлении с равными скоростями, получено с помощью М. а. Для др. методов решение такой задачи недоступно.

М. а. применялись для изучения ряда процессов в живом организме — обмена, дыхания, брожения, пищеварения и т. д. С помощью М. а. возможна диагностика нек-рых заболеваний, напр. рака, т. к. раковая ткань поглощает фосфор быстрее, чем здоровая.

Изучение диффузии и самодиффузии металлов позволяет определить природу сил связи между частицами твердого тела, что важно для выяснения вопросов прочности и старения металлов. Определить коэф. самодиффузии металла методами аналитической химии нельзя, т. к. в хим. отношении атомы данного металла между собой неразличимы. Между тем с помощью М. а. эта задача успешно решается.

М. а. применяются при контроле процессов флотационного обогащения руд, контроле относительного содержания примесей при плавке металлов, летучести отдельных компонентов при изготовлении сплавов, очистки и обогащения материалов — руды, полуфабриката.

Метод М. а. оказался весьма полезным и при изучении износа и трения деталей. В исследуемый металл при отливке образца вводятся радиоактивные изотопы. В процессе износа образец омывается смазкой, к-рая уносит продукты износа вместе с радиоактивными изотопами. Находящиеся в масле радиоактивные изотопы проходят через *счетчик элементарных частиц*, к-рый измеряет нарастающую по мере износа активность в смазке. Изменение активности позволяет судить о режиме износа как в качественном, так и в количественном отношении. Известен ряд и др. важных производственных применений радиоактивных изотопов, напр. для целей непрерывного контроля толщины листовых материалов в процессе их изготовления, измерения толщины труб и листов, к к-рым имеется доступ только с одной стороны, дефектоскопии металлических изделий и т. д.

Впервые естественные радиоактивные изотопы при хим. исследованиях были использованы В. К. Спицыным в 1917.

Важно отметить, что ценность метода М. а. не ограничивается его высокой чувствительностью: самое существенное заключается в тех принципиально новых возможностях научного исследования и контроля, к-рые он открывает.

МЕШ — число отверстий в одном линейном дюйме. М. принят как единица для обозначения крупности отверстий сит.

МИДЕЛЬ — 1. Термин, обозначающий «средний по длине судна», напр. м и д е л ь-ш п а н г о у т, м и д е л е в о е с е ч е н и е.

2. Конструктивный М. — чертеж поперечного сечения судна с обозначением размеров частей *судового набора*.

МИКАНИТ — слоистый электроизоляционный материал, получаемый путем склейки тонких листочков слюды, обычно с помощью глифталевой смолы с последующей прессовкой. Применяется как высокоизоляционный материал в электротехнике. См. *Электроизоляционные материалы*.

МИКРО — приставка к названиям единиц в метрической системе, обозначающая уменьшение в миллион раз, напр. 1 микрофарада $= 10^{-6}$ фарады.

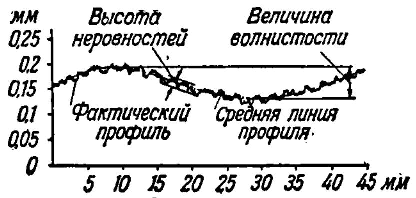
МИКРОАМПЕР (*мка*) — миллионная часть ампера.

МИКРОБАРОГРАФ — барограф для регистрации очень малых изменений внешнего давления.

МИКРОВЕСЫ — см. *Весы*.

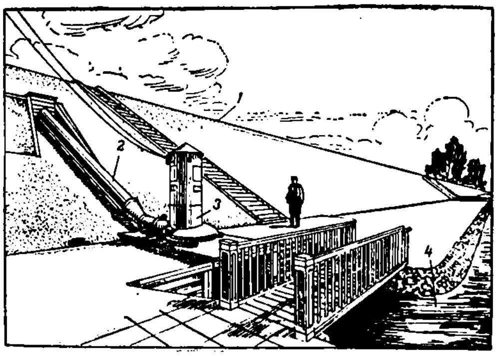
МИКРОВОЛЬТ (*мкв*) — миллионная часть вольта.

МИКРОГЕОМЕТРИЯ — характеристика чистоты обработки поверхности и наука о величине и характере малых (обычно до 200 *мк*) неровностей поверхности тел



и способах их измерения. М. является основой для объективной оценки *чистоты поверхности* частей машин, приборов и пр. М. изучает микроскопические отступления (неровность, шероховатость) данной поверхности от ее среднего уровня и не учитывает более протяженных, т. н. м а к р о г е о м е т р и ч е с к и х изменений, напр. волнистости. На фиг. приведена схема микро- и макрогеометрии поверхности. См. также *Профилометр*.

МИКРОГЭС — автоматическая гидроэлектростанция небольших размеров, состоящая из гидромеханической и электрической частей. Весь агрегат М. заключен в металлический кожух, в к-ром на общем валу помещаются г е н е р а т о р переменного тока с упрощенным автоматическим регулятором и в о-



Общий вид микрогэс.

д я н а я т у р б и н а. Агрегат М. мощностью от 3 до 50 *квт* м. б. легко доставлен на место целиком и быстро установлен на приготовленном для него фундаменте. Подводная часть установки представляет собой небольшой колодец, сооружаемый из местных строительных материалов на пути стока воды. На фиг. изображен общий вид установки М., где *1* — плотина, *2* — трубопровод, *3* — агрегат М., *4* — отводной канал. Устройство М. возможно на самых малых водотоках, с расходом воды от 50 до 1000 *л/сек* и с напором от 1,5 до 35 *м*.

Установки типа М. можно монтировать на небольших речках, каналах и т. д. для электрификации с.-х. работ, снабжения электроэнергией небольших предприятий и др. нужд.

МИКРОКАТОР — см. *Микромер*.

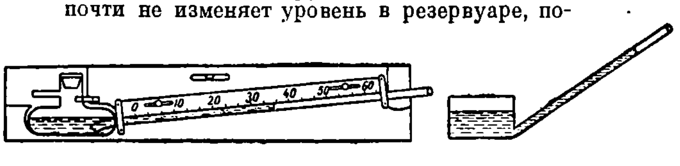
МИКРОКИНЕМАТОГРАФИЯ — кинематографическая съемка с использованием микроскопа. Позволяет фотографировать и демонстрировать на экране ряд последовательных фаз или движение объектов исследования микроскопических размеров.

МИКРОКЛИН — см. *Полевые шпаты*.

МИКРОКОРРОЗИЯ — см. *Коррозия*.

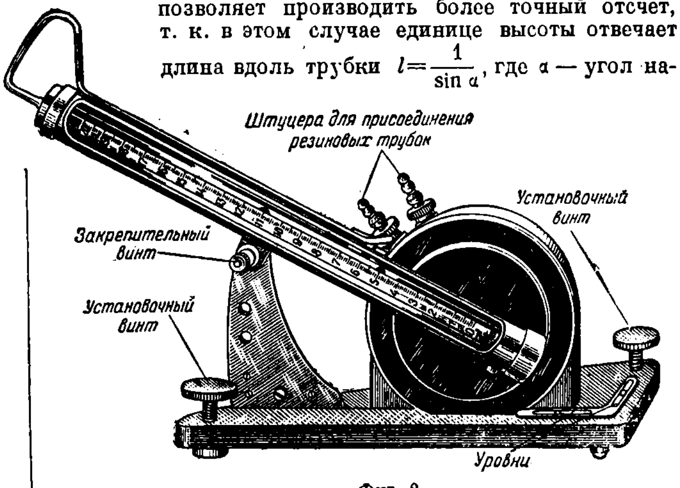
МИКРОЛЮКС — оптико-механический измерительный прибор для определения отклонения измеряемого размера от заданного. Применяется при массовом контроле изделий. Отклонение размера изделия от номинального вызывает перемещение круглого светового пятна на шкале экрана с ценой деления 0,001 *мм*.

МИКРОМАНОМЕТР — жидкостный манометр, применяющийся для точного измерения небольших давлений в жидкостях. М. делается в виде наклонной трубы с каналом малого сечения, присоединенной к сосуду в виде резервуара, имеющего значительно бо́льшую емкость, чем емкость трубки. Изменение уровня в трубке почти не изменяет уровень в резервуаре, по-

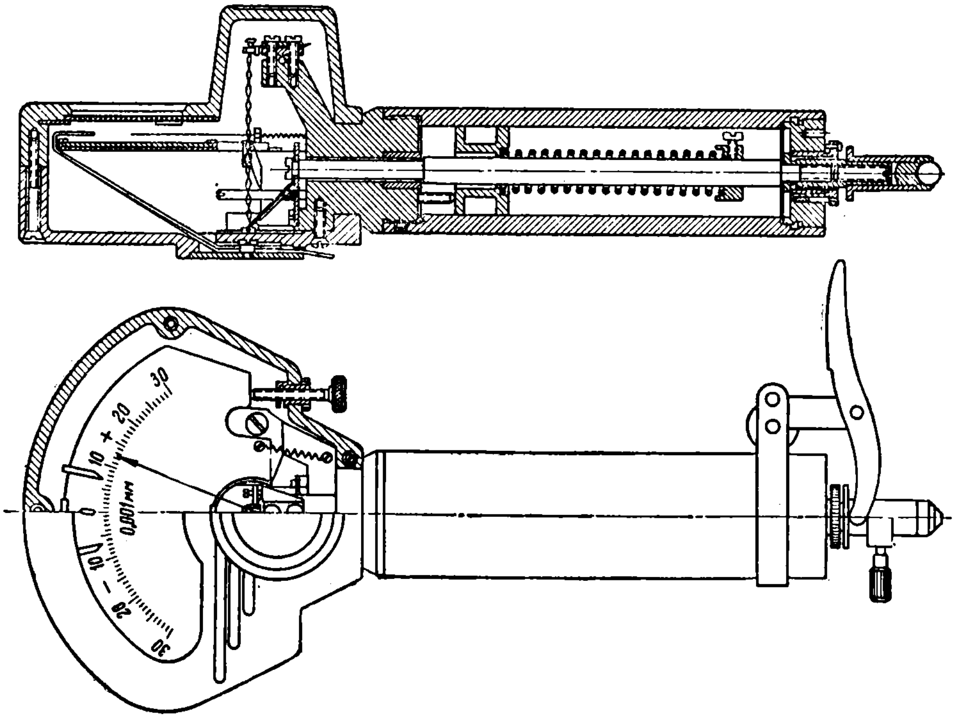


Фиг. 1.

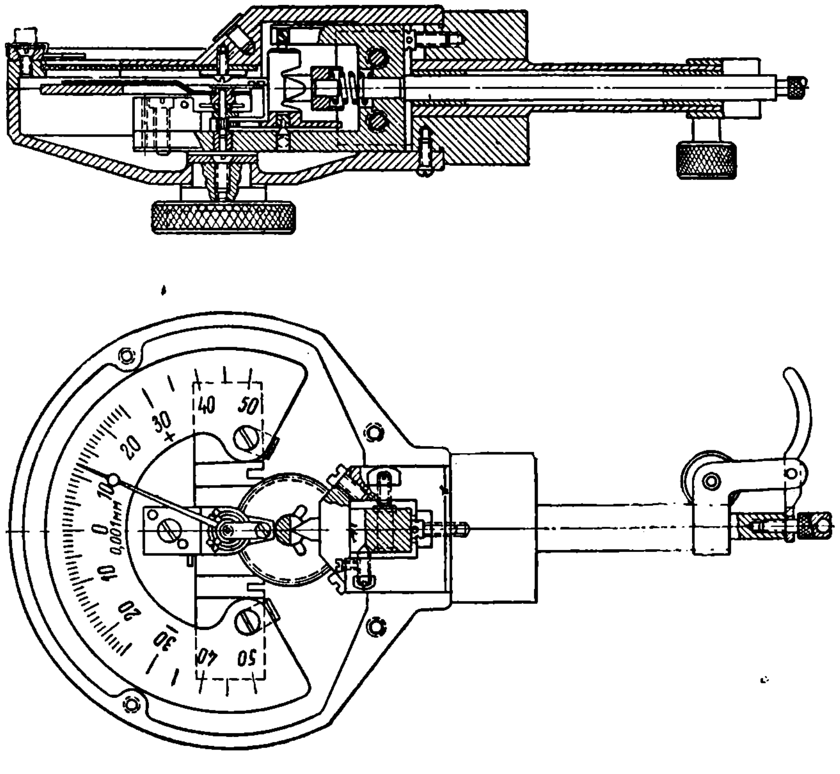
этому при измерениях можно наблюдать только изменение уровня в трубке. Наличие у трубки наклона позволяет производить более точный отсчет, т. к. в этом случае единице высоты отвечает длина вдоль трубки $l = \frac{1}{\sin \alpha}$, где α — угол наклона трубки к горизонту. Бывают М. с постоянным (фиг. 1) и с изменяемым (фиг. 2) углом наклона трубки.



Фиг. 2.



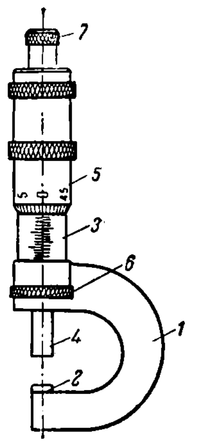
Фиг. 2. Микромер пружинный.



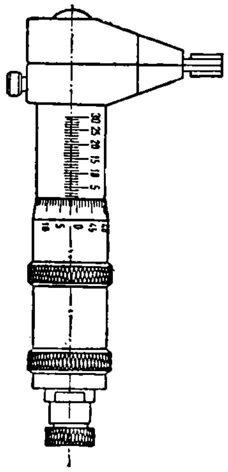
Фиг. 1. Микромер рычажный зубчатый.

МИКРОМЕР — прибор для измерения наружных размеров изделий. Цена деления М. 0,001 и 0,002 *мм*. В рычажно-зубчатых М., или ортотестах (фиг. 1), преобразование линейных перемещений измерительного стержня в угловые перемещения стрелки осуществляется механизмом, состоящим из рычажно-зубчатых элементов. Предел измерения по шкале 0,05 и ± 0,1 *мм*; погрешность показания не превышает ± 1 деления. В пружинных М., или микрокаторах (фиг. 2), в качестве передачи применена плоская скрученная тонкая лента (пружина), растяжение к-рой измерительным стержнем обусловливает поворот стрелки, укрепленной на ленте. Пределы измерения по шкале ±0,03 и ±0,06 *мм*, погрешность показания ±0,5 деления.

МИКРОМЕТР — измерительный прибор, основанный на принципе преобразования угловых перемещений в линейные с помощью винтовой пары. Различают М. для измерений: наружных гладких (фиг. 1),

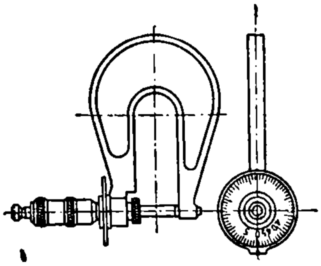


Фиг. 1.



Фиг. 2.

внутренних (фиг. 2), среднего диаметра резьбы (см. *Резьбоизмерительный инструмент и приборы*), толщины листового материала (фиг. 3), толщины стенок труб. Все М. имеют цену деления 0,01 *мм*.



Фиг. 3.

М. (фиг. 1) состоит из скобы *1*, пятки *2*, стебля *3* с продольной шкалой, микрометрического винта *4*, барабана *5* (с круговой шкалой), стопорного приспособления *6* и трещотки *7*, обеспечивающей постоянное усилие при измерении (500—900 *г*). Шаг микрометрической пары 0,5 *мм*. При повороте барабана на одно деление винт *4* перемещается на 0,01 *мм*.

Изготовляются М. трех классов: 0, 1 и 2. Пределы измерения 0—25, 25—50 *мм* и далее через 25 *мм* до 1000 *мм*.

Погрешности от ±2 до ± 40 *мк* в зависимости от предела измерения и класса точности.

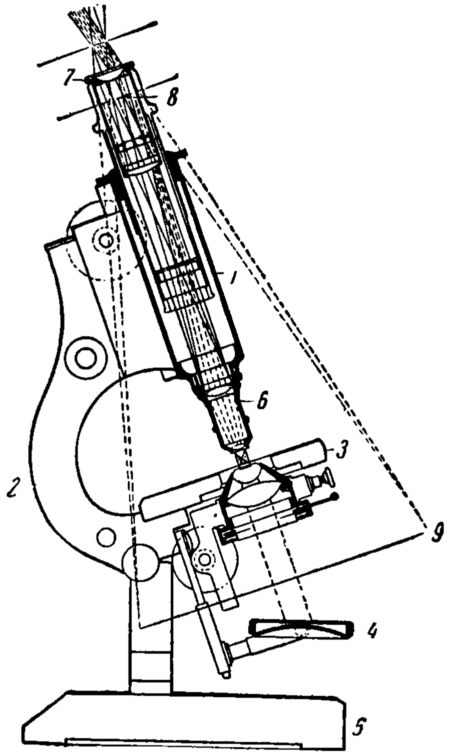
Для более точных измерений служит М. рычажный. Цена деления 0,002 *мм*, пределы измерения 0—25 и 25—50 *мм*. Погрешность показаний М. рычажного соответственно пределу: ± 3 и ± 4 *мк*.

МИКРОН — единица длины: тысячная доля миллиметра, или миллионная доля метра.

МИКРОНЕКС — активная газовая сажа, канальная сажа, наполнитель резины, усиливающий ее прочность. Получается путем сжигания природного газа при недостатке воздуха. Размер частиц около 0,06 *мк*.

МИКРОПОРИСТАЯ ПОДОШВА — см. *Искусственная кожа*.

МИКРОСКОП — оптический прибор, служащий для получения увеличенных изображений мелких объектов. В оптическую систему М. (фиг.) входит *объектив 6*,



дающий обратное увеличенное действительное изображение предмета. Это изображение рассматривается через *окуляр 7*, дающий прямое увеличенное мнимое изображение. Последнее воспринимается глазом или фотографируется через второй объектив (см. *Микрофотография*).

Увеличение М. равно произведению линейного увеличения объектива на увеличение окуляра как *лупы* и составляет в разных системах от 20 до 3000. Качество изображения определяется его контрастностью и возможностью различения близко расположенных объектов или их деталей.

Контрастность изображения зависит от способности объекта поглощать свет. Поэтому для наблюдения прозрачных объектов прибегают к специальным приемам. Так, для наблюдения объектов, обладающих двойным лучепреломлением, используют поляризационный М., в к-ром наблюдения ведутся в *поляризованном свете*. Для наблюдения прозрачных объектов,

различающихся только показателем преломления, применяют ф а з о в ы й М., оснащенный специальным устройством — фазовой пластинкой, позволяющей получать изображения этих объектов, различающиеся по яркости, или и н т е р ф е р е н ц и о н н ы й М., представляющий собой обычный М., снабженный интерферометром, располагаемым перед объективом М.

Разрешающая способность М. ограничивается явлениями *диффракции*. Изображения двух объектов сливаются и становятся неразличимыми, если расстояние между ними меньше $\frac{\lambda}{2a}$, где λ — длина световой волны и a — числовая апертура объектива. В видимом свете эта величина не меньше 0,16 *мк*. Для ее увеличения прибегают к *иммерсии*, а также переходят к излучению с меньшей длиной волны, напр. к ультрафиолетовым лучам, причем изображение фотографируется либо наблюдается на флуоресцирующем экране (у л ь т р а ф и о л е т о в ы й М.)

Более эффективным является замена световых лучей пучками электронов — *электронный микроскоп*. Для наблюдения очень малых (до 0,002 *мк*) частиц применяется *ультрамикроскоп*.

При наблюдении непрозрачных объектов используют т. н. м е т а л л о м и к р о с к о п ы, в к-рых освещение объекта производится при помощи специальной системы зеркал через объектив М.

Конструкции М. очень разнообразны. На фиг. показана схема обычного М.: *1* — тубус; *2* — штатив; *3* — предметный стол; *4* — зеркало для подсветки; *5* — основание; *6* — объектив; *7* — окуляр; *8* — изображение, образованное объективом; *9* — изображение, образованное окуляром. С целью максимального устранения *аберраций* для М. применяются очень сложные объективы, состоящие из 6—12 *линз*.

МИКРОСТРУКТУРА — кристаллическое строение металлов и сплавов, обнаруживаемое с помощью *металлографического микроскопа*, позволяющего различать размеры, форму и расположение отдельных зерен металла, а также внутреннее строение этих зерен при увеличении от 10 до 2500 раз. М. исследуется на *шлифах*, подвергнутых тепловой (термической) обработке, в зависимости от режима к-рой металл будет иметь ту или иную структуру и физико-механические свойства.

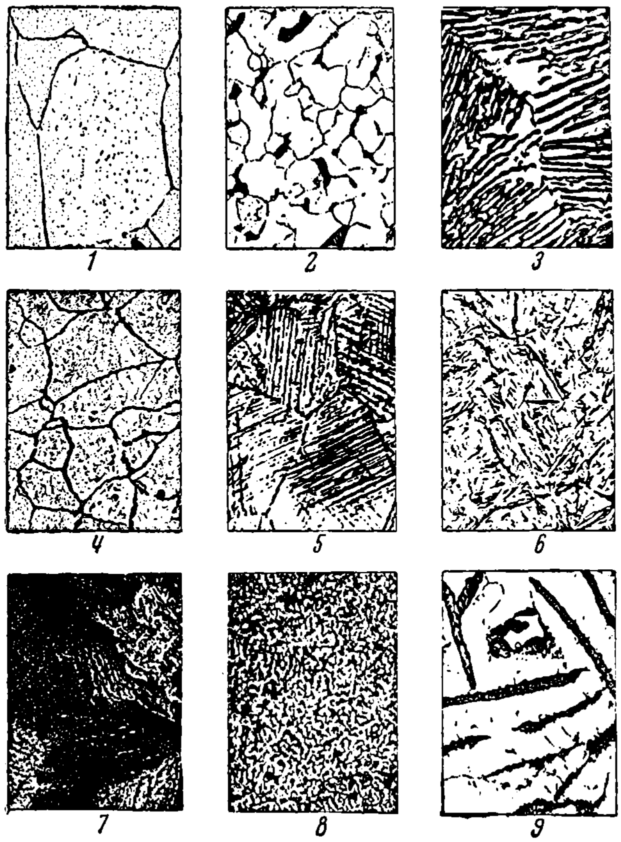
В последнее время М. изучается также с помощью *электронного микроскопа* при увеличениях до 25 тыс. раз. М. чистого железа состоит из зерен железа — *феррита*. М. стали (сплава железа с углеродом) имеет несколько составляющих. Напр., сталь с содержанием 0,45% углерода состоит наполовину из феррита и наполовину из *перлита*. Иногда структура стали и чугуна бывает весьма сложной, особенно в высоколегированной стали и сплавах. Неоднородность М. стали и чугуна объясняется тем, что при охлаждении железных сплавов в процессе кристаллизации происходит выделение кристаллов переменного хим. состава. После затвердевания стали при дальнейшем ее охлаждении, а также в процессах термической обработки происходит перекристаллизация, вновь изменяющая М. стали.

Характер М. в основном определяется: 1) хим. составом, 2) режимом кристаллизации слитка, 3) последующей термической обработкой и 4) пластической деформацией в горячем и холодном состоянии. Получение нужной М. входит в область термической обработки, в результате к-рой при изменении т-ры нагрева и режима охлаждения получается требуемая М. При медленном охлаждении стали (напр., при отжиге стали) получается стабильная устойчивая М., напр. *перлит* или *феррит*. Сталь с такой М. имеет невысокую твердость (150—200 по Бринеллю) и поддается обработке резанием. При быстром охлаждении стали (напр., при закалке) получаются иные структуры, напр. *тростит*, *мартенсит* и в нек-рых легированных марках стали — *аустенит*. Сталь со структурой тростита имеет повышенную твердость (300—400 по Бринеллю), сталь с мартенситной структурой весьма тверда (более 500 по Бринеллю) и не поддается обработке обычными инструментами, она малопластична и хрупка.

Добавление в сталь легирующих элементов влияет на измельчение зерна, меняет характер М. и изменяет физико-механические свойства стали.

В микроструктуре легированной стали наблюдаются сложные соединения легирующих элементов с углеродом — карбиды, величина и характер расположения к-рых влияют на свойства стали.

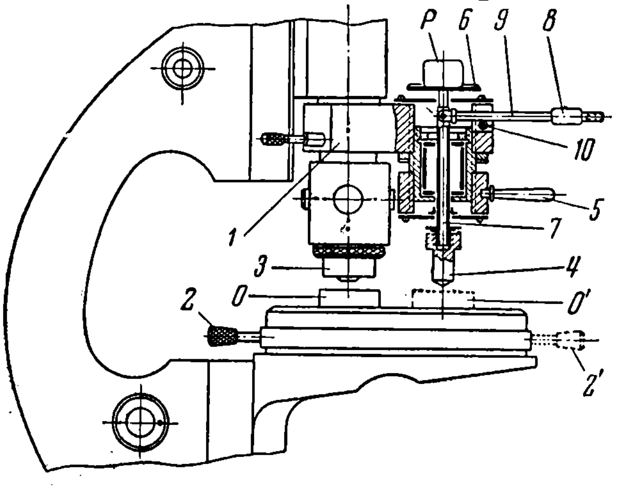
Сернистый марганец, окислы и др. неметаллические включения в стали обычно различаются на плоских полированных шлифах без травления последних и являются вредными для качества стали. М. выявляется путем травления полированных шлифов металлов в растворах кислот, щелочей, электролитическими методами, путем травления нагревом в вакууме и др. методами.



На фиг. показаны микроструктуры чистого железа (феррит) и нек-рых характерных структур углеродистой стали и чугуна: *1* — феррит (чистое железо); *2* — феррит и перлит; *3* — перлит; *4*, *5* — аустенит; *6* — мартенсит; *7* — тростит; *8* — сорбит; *9* — структура чугуна с пластинками графита.

МИКРОТАСТ — см. *Миниметр.*

МИКРОТВЕРДОСТЬ — метод определения твердости на очень малых участках, пригодный для определения твердости различных составляющих сплава и тонких покрытий на металлах. Измерение М. применяется в тех случаях, когда микроскопический просмотр недостаточен. Для определения М. пользуются специальными приборами (фиг.) или приспособлениями к



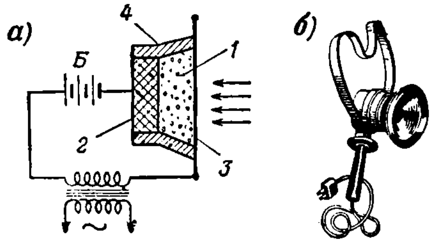
металлографическому микроскопу, предназначенными для определения отдельных структурных составляющих сплава, отдельных зерен металла, тонких слоев электролитических покрытий, а также слоев металла, полученных в результате химико-термической обработки.

На фиг. представлена схема прибора для испытания М. Института машиноведения Академии наук СССР. На тубусе вертикального микроскопа закреплен держатель *1*, в к-рый вмонтированы опакиллюминатор и корпус приспособления для вдавливания наконечника. После выбора места для отпечатка образец *О* подводится под наконечник с алмазной пирамидой *4* поворотом ручки *2* до положения *О'*. После вдавливания пирамиды образец снова подводится под объектив *3* и окуляр-микрометром производится замер отпечатка. Вдавливание наконечника *4* производится при освобождении арретира *5*. Груз *Р*, помещенный на поддон *6*, через стержень *7* производит надавливание алмазной пирамиды на образец. Для применения малых нагрузок наконечник *4*, стержень *7* и поддон *6* уравновешены противовесом *8*, помещенным на рычаге *9*. Опорой для рычага *9* служит ролик *10*.

МИКРОТЕЛЕФОН — микротелефонная трубка — трубка, на концах к-рой укреплены *телефон* и *микрофон*. Придается к *телефонным аппаратам* и маломощным радиостанциям.

МИКРОФАРАДА — миллионная часть фарады. Обозначается *мкф*. См. также *Фарада (международная)*.

МИКРОФОН — прибор, превращающий звуковые колебания в электрические. В телефонных аппаратах и на радиостанциях применяются у г о л ь н ы е М. Устройство такого М. показано на фиг., *а*. Он состоит из угольного порошка *1*, помещенного между угольной колодкой *2* и тонкой угольной пластинкой — мембраной *3*. Войлочная шайба *4* предохраняет порошок от рассыпания. М. включается последовательно в цепь источника постоянного тока *Б*. Когда перед М. говорят, то под давлением звуковых колебаний мембрана колеблется, при этом угольный порошок то уплотняется, то разрыхляется, вследствие чего изменяются его сопротивление и ток в соответствии с передаваемой речью. На фиг., *б* показан угольный М., часто применяемый на радиостанциях. В радиовещании и звуковом кино широко применяется М. с у г о л ь н ы м порошком в м р а м о р н о й колодке, сдавливаемым слюдяной или шелковой мембраной. Действие его в принципе не отличается от описанного выше угольного М. Кроме



угольного в радиовещании применяются к о н д е н с а т о р н ы е М., где энергия звуковых колебаний преобразуется в электрические колебания путем изменения — под действием звуковых колебаний — емкости конденсатора. Конденсаторный М. по сравнению с угольным обладает большей чувствительностью. В ряде случаев находят также применение л е н т о ч н ы е М., в к-рых мембраной служит алюминиевая ленточка, колеблющаяся под действием звуковых волн в магнитном поле электромагнита. При колебаниях ленточки в обмотках электромагнита индуцируется э. д. с. частоты, соответствующей частоте звуковых колебаний.

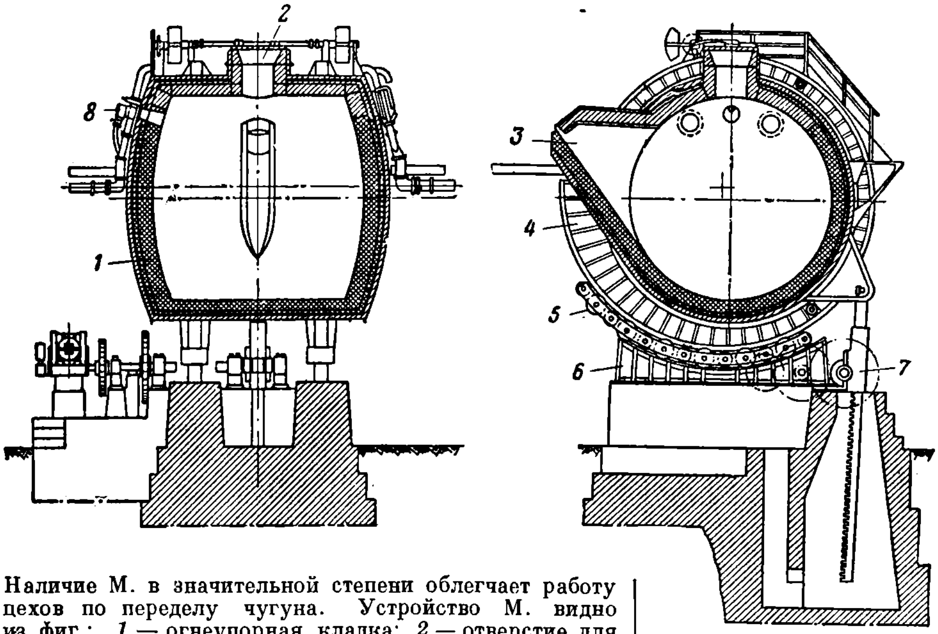
МИКРОФОТОГРАФИЯ — фотографирование с использованием микроскопа (см. *Микрокинематография*). Микрофотографическая установка состоит из осветительной системы, служащей для освещения объекта съемки, микроскопа и фотокамеры. За последнее время микрофотографический анализ получил широкое распространение. Микроснимки позволяют зафиксировать изменения в росте и развитии кристаллов, судить о структурных особенностях минералогических, биологических и др. объектов, изучать процессы, протекающие в микромире.

МИКРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — метод качественного и количественного исследования весьма малых количеств веществ (0,001 *мг*). К а ч е с т в е н н ы й М. а. растворов обычно ведется по капельному методу. К о л и ч е с т в е н н ы й М. а. требует специальной аппаратуры для микроизмерений, в частности м и к р о в е с о в, точность к-рых достигает 0,001 *мг*. При объемном микроанализе пользуются микробюретками емкостью на 1—2 *мл* с делениями до 0,01 *мл*.

МИКРОЭЛЕМЕНТ — гальванический элемент, образующийся вследствие структурной неоднородности сплава в местах соприкосновения различных структурных составляющих. Наличие таких элементов в сплаве вызывает появление *коррозии* при благоприятных для этого внешних факторах (наличие *электролита*).

МИКСЕР — металлургический агрегат для накопления жидкого чугуна, его смешения и частичного удаления вредных примесей; имеет форму цилиндрического или грушевидного сосуда из листового железа, выложенного внутри огнеупорной футеровкой. Емкость современного М. 600—1300 *т*. М. располагается по пути следования жидкого чугуна из доменного в мартеновский цех. Существуют М. активные и неактив-

ные. Активные М. обогреваются, в них происходят реакции шлакообразования и окисления отдельных элементов, чем облегчается последующая переработка чугуна в *мартеновских печах*. Неактивные М. не обогреваются или обогреваются весьма слабо, поэтому в них чугун лишь отстаивается. Благодаря большой массе чугуна в М. получается металл более однородного состава. При отстаивании в М. происходит реакция обессеривания (см. *Десульфурация*), что также облегчает последующую переработку чугуна в сталь.



Наличие М. в значительной степени облегчает работу цехов по переделу чугуна. Устройство М. видно из фиг.: *1* — огнеупорная кладка; *2* — отверстие для заливки чугуна; *3* — выпускное отверстие; *4* — рама; *5* — ролики; *6* — опора; *7* — реечный механизм для поворота миксера; *8* — газовые горелки.

МИЛЛЕРИТ — см. *Никелевые руды*.

МИЛЛИ — приставка к названиям единиц в метрической системе, обозначающая уменьшение в 1000 раз.

МИЛЛИАМПЕР (*ма*) — одна тысячная доля ампера.

МИЛЛИВОЛЬТ (*мв*) — одна тысячная доля вольта.

МИЛЛИГРАММ (*мг*) — тысячная доля грамма.

МИЛЛИМИКРОН — тысячная доля микрона. Обозначается *ммк* или *м*μ; 1 *ммк* $= 10^{-6}$ *мм*. Применяется гл. обр. для измерения длины световых волн.

МИЛОРИ — сорт *лазури* фиолетового оттенка. Наиболее дорогой сорт лазури. Применяется преимущественно в типографских и литографских красках.

МИЛЯ — единица длины. М. имеет различные определения. Наиболее употребительны: 1) морская М., равная длине одной минуты ($^1/_{60}$ градуса меридиана), или 1,852 *км*; 2) географическая М., равная 7,420 *км*, и 3) английская М., равная 1,609 *км*.

МИНА ЗАГРАЖДЕНИЯ — заряд взрывчатого вещества, заключенный в жесткую оболочку (корпус), снабженный специальным устройством (*взрывателем* или замыкателем) для взрывания и предназначенный служить средством заграждения от противника.

М. з., называемые большей частью просто минами, будучи установлены в определенной системе, образуют минное заграждение или минное поле. По способу приведения в действие (срабатывания) М. з. делятся на: а) автоматические, взрывающиеся при непосредственном воздействии на них или по прошествии заданного времени (в последнем случае они наз. М. з. замедленного действия); б) управляемые, взрываемые в нужный момент включением тока со станции или иным способом.

По своему назначению и устройству М. з. бывают: морские, речные и сухопутные.

Морские М. з. служат препятствием для прохода кораблей противника. Взрыв М. з. наносит повреждение подводной части корабля, в результате чего корабль тонет или выходит из строя. М. з. имеет герметическую металлическую оболочку различной формы (шарообразную, яйцевидную и др.), содержащую до 300 *кг* и больше взрывчатого вещества. По способу установки могут быть М. з. плавучие, донные и дрейфующие. Плавучая М. з. имеет запас плавучести и устанавливается на заданную глубину посредством якоря со стальным тросом требуемой длины (минрепом). Донные М. з. применяются для обороны побережья от десантных средств. Дрейфующие М. з. пускаются по течению с расчетом возможной встречи с сооружениями или техникой противника. По способу взрыва автоматические морские М. з. подразделяются на: а) контактные М. з., взрывающиеся от тока, получающегося в результате соприкосновения корпуса корабля с какой-либо частью М. з. или со специальной антенной; б) магнитные М. з., взрывающиеся в результате создания изменений магнитного поля корпусом корабля или подводной лодки.

Речные М. з. по устройству аналогичны морским М. з. и служат для вывода из строя и уничтожения живой силы и техники противника на реках, а также для разрушения речных сооружений — мостов, переправ, плотин и пр.

Сухопутные М. з. подразделяются на: а) противотанковые М. з., предназначенные для вывода из строя или уничтожения танков и самоходных установок противника, и б) противопехотные М. з., служащие для поражения и уничтожения живой силы противника. Для устройства сухопутного минного поля М. з. раскладываются в шахматном порядке в несколько рядов, вкапываются неглубоко в землю и тщательно маскируются. Взрываются от нажима на верхнюю крышку, натяжения привязанной проволоки или под действием тока.

Против живой силы применяются также М. з.— сюрпризы. Взрыв последних происходит при выдергивании чеки, привязанной к какому-либо предмету, к-рый может быть взят противником.

МИНА НАВЕСНОГО ОГНЯ — снаряд для *минометов*. Состоит из корпуса с взрывчатым веществом, взрывателя и стабилизатора для устойчивости мины во время полета.

МИНДАЛЬНАЯ КИСЛОТА — фенилоксиуксусная кислота C_6H_5—CH(OH)—COOH; *l*-изомер; т-ра плавления 133°. Получается гидролизом амигдалина. Недеятельная параминдальная кислота; т-ра плавления 118°. Получается из бензальдегида через циангидрин.

МИНЕРАЛ — природное хим. соединение, реже самородный элемент. М. образуются в результате разнообразных геологических процессов, происходящих в земной коре, и являются составными частями горных пород и руд. М. встречаются преимущественно в твердом состоянии и обладают определенными физ. и хим. свойствами, обусловленными их кристаллическим строением и химическим составом. Большинство М. находится в природе в виде кристаллических зерен неправильной формы или образует аморфные, часто рыхлые массы; реже М. встречаются в виде хорошо образованных кристаллов.

К характерным признакам, позволяющим определять М., относится их хим. состав, цвет, черта на фарфоровой пластинке, блеск, твердость, удельный вес, излом и агрегатное состояние.

М. наз. породообразующими, если они являются главной составной частью магматических горных пород. К ним относятся *полевые шпаты, амфиболы, пироксены, слюды, кварц* и др.

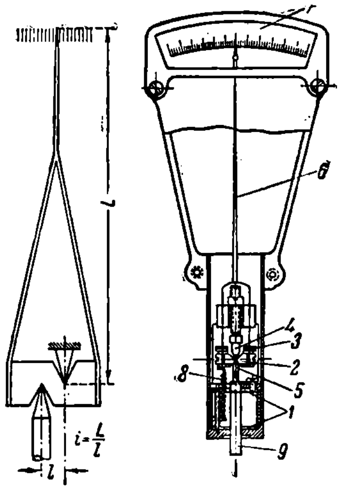
МИНЕРАЛОГИЯ — наука о *минералах*. М. изучает их свойства, состав, происхождение, условия их образования и распространения в земной коре. Большой вклад в развитие М. как науки внесли русские ученые. Так, М. В. Ломоносов первым предложил теорию строения кристаллического вещества («Слово о рождении металлов от трясения земли») и высказал ряд интереснейших мыслей об образовании горных пород и минералов. Его ученик и последователь акад. В. М. Севергин положил начало русской описательной минералогии. В середине XIX в. М. окончательно стала оформляться как наука о минералах. Немало способствовали этому труды акад. Н. И. Кошкарова и акад. П. В. Еремеева. Мысль, что минералы являются продуктами хим. реакций, происходящих в земной коре, наиболее ярко выражена в трудах акад. В. И. Вернадского. М. особенно развилась после Великой Октябрьской социалистической революции благодаря огромному размаху научно-исследовательских работ и развитию социалистической пром-сти.

МИНЕРАЛЬНАЯ ПРОБКА — см. *Изоляционные материалы*.

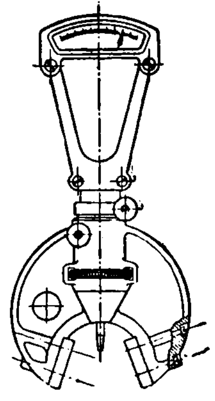
МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ (пигменты) — краски, приготовляемые из природных материалов (минералов, руд, окислов металлов) или получаемые искусственно из минеральных веществ. Земляные (натуральные) краски, получаемые из руд размолом, иногда прокаливанием и отмучиванием, напр.: а) белые — тяжелый и легкий шпат, мел, каолин; б) желтые — *охра*, желтая земля; в) зеленые — зеленая глина, горная зелень, веронезская зелень; г) коричневые — *умбра*, тердесиен, кассельская земля; д) красные — болюс, железный *сурик, мумия*; е) синие — малахитовая зелень; ж) черные — графит и др. Искусственные М. к.: а) белые — *бланфикс, литопон*, цинковые, свинцовые, сурьмяные, титановые *белила*; б) желтые — желтые *кроны*, желтая цинковая, свинцовый *глет*, кадмиевая желтая; в) зеленые — швейнфуртская зелень, зеленый крон, хромовая зелень, цинковая зелень, ярь-медянка; г) красные — свинцовый *сурик*, хромовая красная, *киноварь*, кадмиевая красная; д) синие и голубые — берлинская и парижская *лазури, ультрамарин*, смальта, известковая синь; е) черные — *графит, сажа*, черни, жженая кость и др. Искусственные М. к. обладают большим разнообразием цветов. М. к. применяются в малярном деле, живописи, в резиновой пром-сти. М. к. в зависимости от связующего вещества, наз.: масляные, эмалевые (лаковые), клеевые, казеиновые, известковые, силикатные и т. п.

МИНИМАЛЬНЫЙ ТЕРМОМЕТР — *термометр*, показывающий наинизшую измеренную им т-ру. В М. т., заполненном спиртом, при охлаждении мениск жидкости увлекает маленькое стеклянное тело, в к-ром находится крупинка железа. При нагревании расширяющийся спирт обтекает тельце, оставляя его на месте; обратное перемещение тельца достигается магнитом.

МИНИМЕТР — прибор для контроля наружных размеров точных деталей сравнительным методом. Цена деления М. 0,001, 0,002, 0,05 и 0,1 *мм* и предел измерения по шкале соответственно 0,06; 0,12; 0,3 и 0,6 *мм*. Погрешность показаний М. не превышает ±0,5 деления. В приборе преобразование линейных перемещений измерительного стержня в угловые перемещения стрелки осуществляется передаточным механизмом, состоящим из неравноплечих рычагов. На фиг. 1 приведен М. с рычажной передачей. Измерительный стержень *1*, укрепленный на плоских пружинах *2*, заканчивается ножом *3*, упирающимся в регулируемую призму *4*—*5*, связанную со стрелкой *6*. Самоустанавливающийся верхний нож *7* образует опору, вокруг к-рой поворачивается призма. Измерительное усилие не свыше 400 *г* создается пружиной *8*. Механизм вместе со шкалой *9* заключен в корпус.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

М., оснащенные сменными седлообразными приспособлениями, или микротаст (фиг. 2), применяют для проверки наружных диаметров размером от 3 до 1000 *мм* косвенным методом.

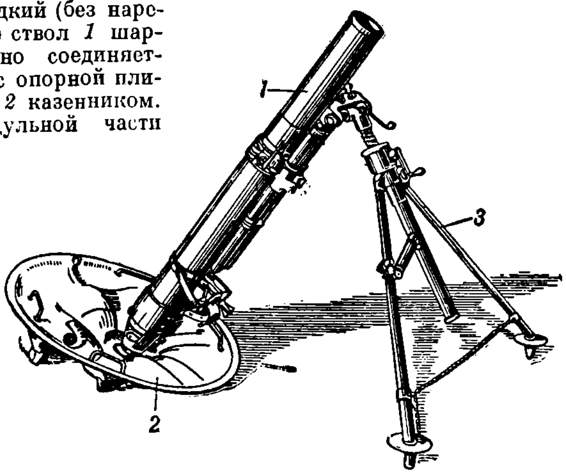
МИНИМУМ — см. *Экстремум*.

МИННЫЙ ЗАГРАДИТЕЛЬ — боевой корабль, предназначенный для постановки минных заграждений. Водоизмещение М. з. до 6000 *т*. Вооружение состоит из орудий среднего и малого калибра (зенитных) для целей самообороны. М. з. оборудованы для хранения и постановки 400—800 мин. Существуют также подводные М. з.

МИНОИСКАТЕЛИ — специальный переносный прибор для обнаружения уложенных на местности *мин заграждения*. Применяется при разминировании местности.

М. состоит из искательной рамки, укрепленной на разборной штанге, батареи для питания электротоком и телефона с наушниками. При включении электрического питания и приближении рамки к месту установки мины в телефоне появляется контрольный звук, к-рый позволяет обнаружить мину, затем — снять или уничтожить ее.

МИНОМЕТ — огнестрельное орудие, позволяющее вести навесной огонь минами по живым целям, огневым средствам, как открыто расположенным, так и находящимся в траншеях и в полевых оборонительных сооружениях. М. изобретен в России в 1904 мичманом С. Власьевым и капитаном Л. Гобято. По калибру М. делятся на л е г к и е (до 80 *мм*), с р е д н и е (80—100 *мм*) и т я ж е л ы е (свыше 100 *мм*). Устройство о д н о с т в о л ь н о г о М. видно из фиг.: гладкий (без нарезов) ствол *1* шарнирно соединяется с опорной плитой *2* казенником. К дульной части



ствола крепится двунога-станок *3* с механизмами наведения и коллиматорным прицелом (см. *Прицельное приспособление*). Заряжается М. с дульной части. Огонь из М. ведется осколочно-фугасными минами со скорострельностью от 12 до 30 выстрелов в минуту в зависимости от калибра.

Многоствольный М. представляет собой шесть и более стволов, соединенных параллельно в виде сот на общем станке. Из таких М., получивших распространение во второй мировой войне, вели огонь *реактивными снарядами*. Многоствольные М. заряжаются с казенной части. Огонь ведется залпом или одиночно.

МИНУТА — 1. Единица измерения времени, равная 60 секундам и составляющая $^1/_{60}$ часа.

2. Единица измерения дуг и углов; составляет $^1/_{60}$ *градуса*.

МИНУТНИК — особо мелкий порошкообразный *абразив*, применяемый для тонкой шлифовки и полировки. Разделяется по величине зерна путем последовательного осаждения в воде или масле в течение определенного времени (отсюда название М.).

МИПОРА — см. *Изоляционные материалы*.

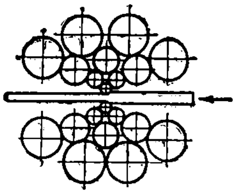
МИРАБИЛИТ (глауберова соль) — водная сернонатровая соль ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$). Твердость 1,5—2; уд. в. 1,4—1,5. Применяется для получения соды, в стекольном пр-ве, в медицине и др.

МИТКАЛЬ — хлопчатобумажная ткань полотняного переплетения. В отбеленном виде применяется в качестве бельевого материала. Особенно большое применение получил набивной М.— ситец.

МИЦЕЛЛА — частица коллоидных размеров. М. наз. коллоидная частица вместе со своим стабилизатором или коллоидно-дисперсная частица кристаллического строения. Напр., в водном коллоидном растворе железистосинеродистой меди имеется М. $[Cu_2Fe\,(CN)_6]n \cdot K_4Fe(CN)_6$.

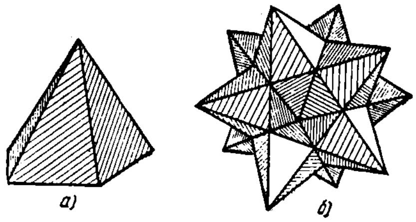
МНИМЫЕ ЧИСЛА — см. *Комплексные числа*.

МНОГОВАЛКОВЫЙ СТАН — стан, предназначенный для холодной прокатки весьма тонких листов и лент толщиной до 0,02—0,03 *мм* и менее. Получение такого проката на обычных станах холодной прокатки невозможно, т. к. прогиб рабочих валков от давления на них прокатываемого металла больше, чем величина заданной толщины проката. Чтобы уменьшить прогиб рабочих валков, последние опираются на систему о п о р н ы х в а л к о в различного диам., число к-рых обычно равно 10 (двенадцативалковый стан) или 18 (двадцативалковый стан). Схема двадцативалкового стана дана на фиг. Созданные в Советском Союзе М. с. имеют натяжные *моталки* с обеих сторон рабочей клети и приводятся от электродвигателей постоянного тока с регулировкой скорости. Станина М. с. полностью



закрыта. Внутри нее находится масло, что уменьшает износ валков и облегчает проведение прокатки. Скорость прокатки на М. с. достигает 5 *м/сек* и более.

МНОГОГРАННИКИ — геометрические тела, ограниченные со всех сторон многоугольниками — г р а н я м и. Линии пересечения граней наз. р е б р а м и, а точки пересечения ребер — в е р ш и н а м и. По числу граней различают четырехгранники, пятигранники и т. д. М. называется в ы п у к л ы м, если он расположен по одну сторону от плоскости каждой из его граней. На фиг. *а* — выпуклый М., *б* — невыпуклый.



а) б)

Выпуклый М. наз. п р а в и л ь н ы м, если все его грани — равные правильные *многоугольники* и все многогранные углы при вершинах равны. Существует пять правильных М.: *икосаэдр* (двадцатигранник), *додекаэдр* (двенадцатигранник), *октаэдр* (восьмигранник), *куб* или гексаэдр (шестигранник), *тетраэдр* (четырехгранник).

МНОГОГРАННЫЙ УГОЛ — см. *Телесный угол*.

МНОГОЗНАЧНАЯ ФУНКЦИЯ — функция, принимающая несколько значений для одного и того же значения аргумента (или аргументов); напр., $y = \pm \sqrt{x}$ имеет (при $x \neq 0$) два значения, отличающихся знаками.

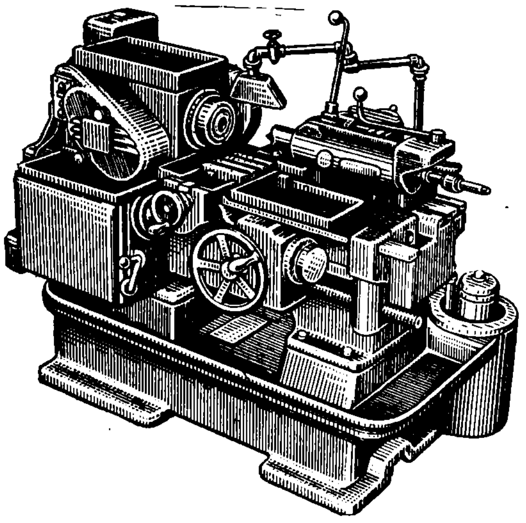
МНОГОКРАТНОЕ ТЕЛЕФОНИРОВАНИЕ И ТЕЛЕГРАФИРОВАНИЕ — одновременная передача по одной двухпроводной цепи нескольких телефонных разговоров и телеграфных передач. Телефонный ток звуковой частоты, а также ток телеграфной передачи накладываются по методу *модуляции* на создаваемые

ламповыми генераторами токи высокой (несущей) частоты. Последняя различна для каждого вида передачи: несущие частоты в современных установках дальней многократной связи находятся в спектре до 150 000 *гц*.

На приемной станции *каналы связи* разделяются с помощью *электрических фильтров*, и из модулированного тока выделяется разговорный или телеграфный ток. Для увеличения числа передач ток несущей частоты, а также ток одной из боковых частот (см. *Модуляция*), после модуляции обычно отфильтровывается на передающей станции, и на приемную станцию поступает ток лишь одной боковой частоты. В этом случае к детектору приемника, кроме пришедшего с линии тока боковой частоты, подается еще ток несущей частоты, вновь создаваемый местным ламповым генератором на приемной станции.

МНОГООПОРНАЯ БАЛКА — см. *Неразрезная балка*.

МНОГОРЕЗЦОВЫЙ ТОКАРНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок типа токарных, характеризующийся двумя или более самостоятельными суппортами, несущими обычно по нескольку резцов. Обычно М. т. с. (фиг.) предназначаются для обработки по полуавтоматическому циклу изделий, устанавливаемых в *центрах*.



Они имеют большую производительность и мощность привода до 100 *квт*; широко применяются в массовом пр-ве.

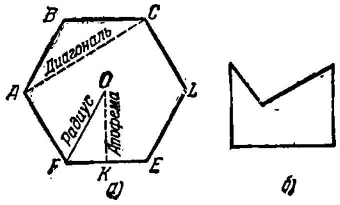
МНОГОРУЧЬЕВОЙ ШТАМП — см. *Штамп*.

МНОГОСЕРНИСТЫЕ МЕТАЛЛЫ (полисульфиды) — соединения серы с металлами, напр. Na_2S_2, Na_2S_3, Na_2S_4 и т. п. Наиболее прочны многосернистые соединения щелочных и щелочно-земельных металлов. Окраска М. м. различна: от желтого до рубиново-красного цвета в зависимости от количества содержащейся серы, напр. $(NH_4)_2S_8$ и $(NH_4)_2S_9$ темнокрасного цвета. М. м. содержатся в «серных печенях», получающихся при сплавлении карбонатов или сульфидов щелочных металлов с серой и окрашенных в бурокоричневые и зеленые цвета. «Серные печени» применяются для сгонки волос со шкур. При взаимодействии с кислотами М. м. разлагаются с выделением серы и сероводорода.

МНОГОСЕТОЧНАЯ ЛАМПА — *электронная лампа* с двумя и большим числом сеток. См. *Тетрод, Пентод, Гексод, Пентагрид, Октод.*

МНОГОСТАНОЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ — одновременная работа одного рабочего или бригады рабочих на нескольких станках (или ином производственном оборудовании) путем выполнения ручных приемов на каждом из них во время машинно-автоматической работы всех остальных. Основное назначение М. о. — уплотнение рабочего дня путем рационального использования периодов вынужденного бездействия рабочего во время машинно-автоматической работы станка и проистекающее отсюда повышение производительности труда. М. о. может охватить одинаковые либо разнородные станки. В последнем случае М. о. сопровождается *совмещением профессий*. М. о. широко применяется в самых различных отраслях пром-сти, особенно в текстильной, машиностроительной, химической и др.

МНОГОУГОЛЬНИКИ — плоские фигуры, ограниченные замкнутой ломаной линией, звенья к-рой наз. с т о р о н а м и М., а их концы — в е р ш и н а м и М. По числу вершин М. наз. треугольником, четырехугольником и т. д. Прямая, соединяющая две не лежащие рядом вершины, наз. д и а г о н а л ь ю М. М. наз. в ы п у к л ы м, если он расположен по одну сторону от прямой, являющейся продолжением любой из его сторон. На фиг. *а* — выпуклый М., *б* — невыпуклый. Если все стороны и все углы выпуклого М. равны, то он наз. п р а в и л ь н ы м. Внутри правильного М. имеется точка, одинаково удаленная от всех вершин, — ц е н т р правильного М. Расстояние от центра *O* до одной из вершин (напр., *OF*) наз. р а д и у с о м правильного М. Центр *O* удален от всех сторон правильного М. на одинаковое расстояние. Это расстояние (напр., *OK*) наз. а п о ф е м о й М.



МНОГОФАЗНАЯ СИСТЕМА — совокупность связанных между собой электрических цепей переменного тока одинаковой частоты, в к-рых ток создается сдвинутыми между собой по фазе э. д. с. Наиболее широкое распространение благодаря удобству и экономичности трансформации, передачи, распределения и использования электроэнергии получила т р е х ф а з н а я с и с т е м а. Последняя применяется в двух видах: а) ч е т ы р е х п р о в о д н а я трехфазная система, имеющая три фазных провода и один нулевой, получившая широкое распространение для осветительных и смешанных сетей, в к-рых осветительные лампы включаются звездой под фазное напряжение (см. *Соединения звездой и треугольником*), а трехфазные двигатели — под линейное напряжение; б) т р е х п р о в о д н а я трехфазная система, имеющая три фазных провода (без нулевого); применяется для высоковольтных линий электропередач, высоковольтных городских и внутризаводских сетей и частично для распределительных сетей низкого напряжения, к к-рым осветительные лампы могут присоединяться только треугольником.

МНОГОЧЛЕН (п о л и н о м) — алгебраическое выражение, представляющее собой сумму или разность нескольких *одночленов*. М. степени *n* от одного переменного *x* наз. выражение

$$P_n(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \ldots + a_n,$$

где a_0, a_1, ..., a_n — какие-либо числа.

МНОГОШАМОТ — шамотные изделия с содержанием *шамота* 80% и выше.

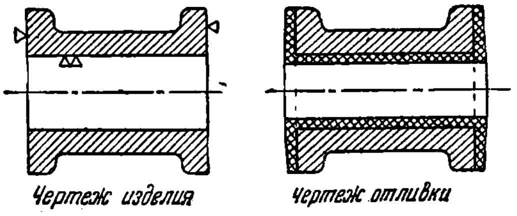
МНОГОШПИНДЕЛЬНАЯ ГОЛОВКА — приспособление для металлорежущих станков, объединяющее несколько рабочих *шпинделей* с механизмом для привода их от одного шпинделя станка. Применение М. г. при сверлильных, расточных и фрезерных работах значительно увеличивает производительность станков. В *агрегатных станках* применяются М. г. с многими десятками шпинделей.

МО — применяющаяся иногда единица электрической проводимости. Равна проводимости образца, сопротивление к-рого 1 *ом*.

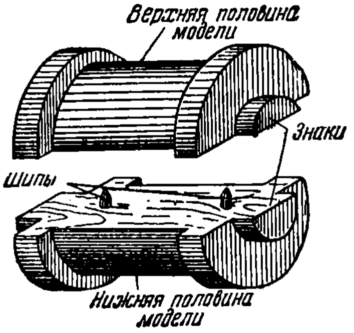
МОДЕЛИРОВАНИЕ — исследование на лабораторных моделях физических процессов, протекающих в отдельных телах, машинах, сооружениях и др. устройствах. Если эти модели удовлетворяют основным положениям теории подобия, то исследование их дает возможность получить количественную и качественную характеристики действительного процесса. М. применяется при создании новых машин и сооружений (напр., гидротурбин, каналов, плотин и др.) с целью проверки и уточнения существующих методов теоретического расчета, при расчете на прочность ответственных деталей и т. п. Кроме того, М. позволяет иногда заменить исследование действительного процесса изучением иного процесса, подчиненного тем же закономерностям. Напр., нек-рые механические процессы движения тел можно изучать, пользуясь специально построенными электрическими схемами.

М. тепловых устройств — изучение с помощью моделей и на основании *теории подобия* теплоперехода и др. свойств тепловой энергии, используемой в различных тепловых устройствах.

МОДЕЛЬ — металлическая, деревянная или изготовленная из др. материала копия отливки. М. отличается от отливки только стержневыми знаками, конусностью поверхности, галтелями, отсутствием отдельных, затем прорезаемых отверстий, а также размерами, учитывающими *усадку литья* и механическую обработку. На фиг. 1 изображен чертеж втулки, а на фиг. 2— ее модель. Знаки (фиг. 2) показывают места простановки стержней. М. имеет размеры большие, чем отливка, на величину усадки, конусности и заданного припуска на механическую обработку.



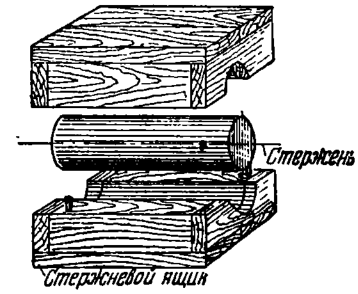
Фиг. 1



Фиг. 2.

Для обеспечения легкого удаления М. из формы без повреждения последней М. имеет конусность.

Внутренняя полость отливки образуется *стержнем литейным*, изготовленным в деревянном или металлическом стержневом ящике (фиг. 3). Для легкого и удобного удаления М. из формы она выполняется из двух или нескольких частей. Качество и точность отливок во многом зависят от качества М. и стержневых ящиков. Наиболее распространенными породами дерева в модельном деле считаются сосна, ольха, береза, бук. Применяются также липа, орех, ясень. Деревянные модели изготовляются исключительно из сухого материала. Рабочая поверхность М. должна быть гладкой, стойкой против износа и непроницаемой для влаги. Эти свойства достигаются отделкой и окраской М. При окраске и лакировке М. приняты следующие стандартные цвета: для чугунного и стального литья — красный, для цветного литья — желтый; стержневые знаки закрашиваются в черный цвет; отъемные части М. окантованы черной полоской.



Фиг. 3.

Разновидностью модельной оснастки является модельная плита (см. *Плита модельная*).

М. должны храниться в сухих складах с равномерно поддерживаемой комнатной т-рой. Необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности складов М.

МОДЕЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ — чертеж для изготовления литейной модели и стержневых ящиков. М. ч. должен содержать все размеры и элементы конструкции модели. Размеры модели должны учитывать усадку, конусность, припуск на мех. обработку и т. д.

К элементам конструкции относятся поверхность разъема модели, отъемные части, расположение и размеры знаков, приспособления для удаления модели из формы и пр. Кроме того, М. ч. должен указывать все галтели, зазоры, границы стержней и пр.

МОДЕРН — см. *Архитектура*.

МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТАЛИ — введение в жидкий металл мельчайших чужеродных частиц, не расплавляющихся в металле, с целью резкого измельчения зерна. Напр., при присадке от 0,12 до 0,32% титана в стали образуются *карбиды* и *нитриды* (TiC и TiN), имеющие очень высокую т-ру плавления (около 3000°). Они распределяются в жидком металле и содействуют получению равномерного и мелкого зерна. Инокуляторами, т. е. элементами, обеспечивающими модифицирование стали, являются также небольшие добавки азота для нержавеющей стали, ванадия, циркония, бора, алюминия и др.— для машиностроительной стали. Мелкозернистое, неориентированное строение первичных кристаллов, получаемое в результате инокуляции, предопределяет значительно более высокое качество отливок, чем то, к-рое получается в обычных условиях, при грубом строении первичных кристаллов. Инокуляция м. б. осуществлена с помощью тонких проволочек или сетки из стали, по составу близкой к заливаемой, к-рая по расплавлении обеспечивает измельчение строения первичных кристаллов отливки.

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ЧУГУН — чугун, обладающий повышенными физико-механическими, химическими и технологическими свойствами по сравнению

с обычным серым чугуном и полученный путем модифицирования последнего.

Советские ученые и производственники нашли пути регулирования размеров и формы графитовых включений путем введения модификаторов. За разработку метода получения чугуна, модифицированного магнием, работники ЦНИИТМАШ и ряда заводов удостоены в 1950 Сталинской премии.

Модифицирование заключается в присадке к жидкому чугуну различных добавок (ферросилиция, силикокальция, алюминия и др.) в малых дозах — до 0,8%. При введении в качестве модификатора магния включения графита приобретают шаровидную (округлую) форму. Эти добавки-модификаторы изменяют структуру металла, а отсюда и его свойства, без ощутимого изменения хим. состава чугуна. Указанные добавки даются в размельченном виде на желоб вагранки, в ковш или литниковую чашу.

Термин «модифицирование» означает видоизменение и указывает на то, что структура и обусловленные ею свойства чугуна изменились по сравнению с теми, к-рые имел бы чугун после затвердевания без введения модификаторов.

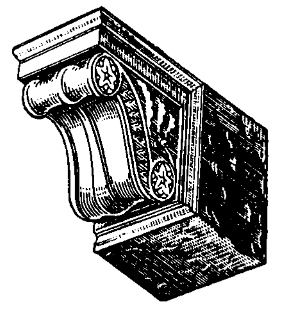
М. ч. характеризуется перлитовой структурой основной металлической массы без включений цементита и феррита при равномерно распределенных мелких пластинках графита.

Достоинства М. ч. заключаются в повышении мех. свойств (показателей прочности — в 5 раз, ударной вязкости — в 10 раз) и вытекающей отсюда возможности снижения веса конструкции. Далее, он отличается хорошей обрабатываемостью во всех сечениях и из хрупкого материала превращается в пластичный. См. также *Высокопрочный чугун.*

МОДУЛЬ действительного и комплексного числа — см. *Абсолютная величина.* М. вектора — см. *Вектор.*

МОДУЛЬ ЗУБЧАТОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ — см. *Зацепление зубчатое.*

МОДУЛЬ ОБЪЕМНОГО СЖАТИЯ — отношение всестороннего равномерного сжимающего напряжения к объемному сжатию, т. е. к частному от деления уменьшения объема тела на первоначальный объем.



Модульон.

МОДУЛЬ УПРУГОСТИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ — см. *Гука закон.*

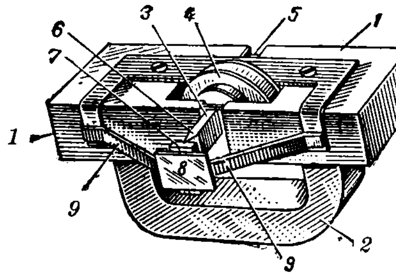
МОДУЛЬ УПРУГОСТИ ПРИ СДВИГЕ — см. *Гука закон.*

МОДУЛЬОН — орнаментированный камень, поддерживающий выносную плиту карниза (фиг.). См *Консоль.*

МОДУЛЯТОР СВЕТА — устройство, позволяющее изменять величину светового потока соответственно изменениям силы подаваемых к нему электрических токов. М. с. имеет применение в оптической (фотографической) записи звука на кинопленку, являясь основной частью *звукозаписывающего аппарата.*

Существуют многочисленные типы М. с. В СССР широко применяется М. с. с зеркальным гальванометром (фиг.), идею к-рого выдвинул советский изобретатель В. Д. Охотников в 1932.

Между полюсными наконечниками *1* постоянного магнита *2* находится стальной якорь *3* пластинчатой формы, помещенный внутри катушки *4*. Один конец *5* якоря зажат с помощью немагнитных прокладок, другой конец *6* заострен и упирается в продольную выемку полуцилиндрического стерженька *7* с зеркальцем *8*. Стерженек вместе с зеркальцем прижат металлическими стяжками *9* к якорю *3*. Под влиянием токов звуковой частоты, поступающих от микрофона через усилитель в звуковую катушку *4*, магнитное поле в воздуш-



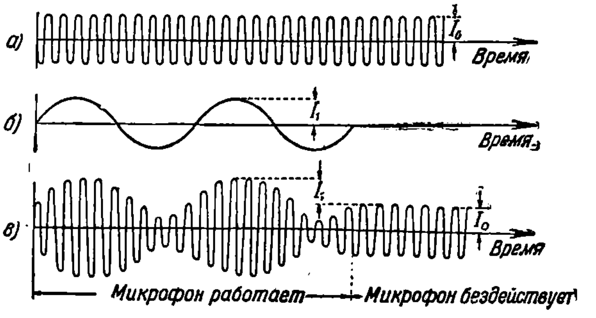
ных зазорах изменяется и якорь *3* начинает колебаться. Падающий на зеркальце *8* луч света совершает соответственные колебания, записываемые на кинопленку.

МОДУЛЯТОРНАЯ ЛАМПА — электронная лампа, используемая для *модуляции* высокочастотных колебаний. К сетке М. л. подводится напряжение звуковой (модулирующей) частоты, напр. от вторичной обмотки микрофонного трансформатора. Усиленные М. л. колебания звуковой частоты подаются на каскад высокочастотных колебаний для изменения последних по закону звуковой частоты.

МОДУЛЯЦИЯ — необходимое для осуществления радиотелефонной связи и многократной телефонии по проводам воздействие на амплитуду или частоту высокочастотных колебаний, создаваемых генератором, обеспечивающее их изменение по закону низкой частоты, отвечающей звуковым колебаниям речи, музыки, пения и пр.

При этом высокую частоту f_0 называют несущей частотой, а низкую частоту F — модулирующей.

При амплитудной М. амплитуда высокочастотных колебаний меняется по закону модулирующей частоты с сохранением постоянства частоты колебаний.



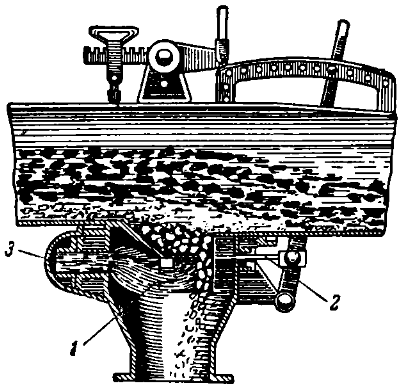
При амплитудной М. передающая станция излучает спектр частот в границах: нижней $[f_0-F]$ и верхней $[f_0+F]$ боковых частот. При частотной М. несущая частота меняется по закону звуковой частоты с сохранением постоянства амплитуды колебаний. При частотной М. спектр верхних и нижних боковых частот получается шире, чем при амплитудной М., вследствие чего этот вид М. применяется гл. обр. на ультракоротких волнах.

Кроме указанных видов М., на дециметровых и сантиметровых волнах применяются различные схемы т. н. импульсной М., при к-рой высокочастотные колебания излучаются не непрерывно, а импульсами различной длительности.

На фиг. показаны кривые токов при амплитудной М.: *а* — ток несущей высокой частоты; *б* — модулирующий ток низкой частоты; *в* — модулированный ток. Отношение приращения тока I_1 к току I_0 в проц. наз. коэффициентом или глубиной М.

МОЕЧНАЯ МАШИНА — машина для межоперационной очистки деталей от прилипшей при обработке металлической и абразивной пыли и т. п. Применяется в поточной металлообрабатывающей пром-сти. Мойка деталей улучшает качество обработки, позволяет удлинить срок службы инструмента.

МОЕЧНЫЕ ЖЕЛОБА — устройства для мокрого гравитационного обогащения полезных ископаемых.



Действие М. ж. основано на использовании разницы в скоростях падения частиц различной формы, крупности и уд. в. в движущемся потоке воды (см. *Гравитационное обогащение*, *Классификация*). М. ж. применяются, напр., для обогащения в них крупного угля — 100 — 10 *мм*.

Устройство М. ж. видно из фиг. Оседающие в потоке воды на дно желоба частицы более тяжелого материала выпускаются посредством секторного затвора *1*. Величина разгрузочной щели регулируется рычагом *2*. Восходящая струя воды подводится через патрубок *3*.

МОЗАИКА — художественно-декоративное соединение цементированием и шлифованием на общей поверхности (полов, стен, сводов и пр.) мелких каменных разнообразно окрашенных частей в законченный рисунок или в подражание естественной каменной породе. Материалом для М. служат цветные породы камня (редкие породы для более мелких *инкрустаций*) и искусственно изготовленная масса — смальта.

МОЙКА — **1.** Машина для промывки инертных материалов. Для гравия и щебня применяются гравиемойки в виде наклонно установленного металлического цилиндра с прикрепленными к его внутренней поверхности по винтовой линии лопастями. Для песка применяются пескомойки в виде наклонно установленного корыта со шнеком. При вращении цилиндра гравиемойки или шнека пескомойки материал передвигается снизу вверх навстречу движению промывающей его воды.

2. Место в *автобазе*, оборудованное для мытья автомашин.

МОКРОЕ ОБОГАЩЕНИЕ — процессы обогащения, в к-рых применяется водная среда. К ним относятся: гидравлическая классификация и отсадка, обогащение в суспензиях, концентрация на концентрационных столах, промывка в желобах, флотация, мокрое электромагнитное обогащение и др.

М. о. широко применяется как в угольной, так и в рудной пром-сти СССР.

МОЛ — оградительное сооружение в портах в виде выдающейся в море стены или дамбы для защиты от морских волн и течений. М. примыкает одним концом к берегу; его свободный конец наз. головой М. Не соединенный с берегом М. наз. *волноломом*.

МОЛЕКУЛА — наименьшее к-во вещества, при распаде к-рого вещество уже изменяет свои хим. и физ. свойства. М. хим. элементов состоят из двух или нескольких одинаковых *атомов*; только М. т. н. инертных газов — гелия, неона, аргона, криптона и ксенона — являются одноатомными; следовательно, для них понятия молекулы и атома тождественны. М. хим. соединений состоят из двух или нескольких (до нескольких тысяч) атомов. Молекулы непрерывно движутся. Кинетическая энергия движения молекул определяет т-ру тела. Взаимодействиями молекул объясняется большинство физико-химических свойств тел. Размеры молекул порядка 10^{-8} *см*. Очень сложные молекулы, содержащие десятки, сотни и более атомов, могут достигать 10^{-6} *см*.

МОЛЕКУЛЫ НИТЕВИДНЫЕ — молекулы вытянутой формы цепочкообразного строения, напр. высокомолекулярные нормальные углеводороды, спирты, кислоты, цепи главных валентностей целлюлозы и др. Растворы М. н. обладают двойным лучепреломлением при их течении, повышенной вязкостью, способностью переходить в коллоидное состояние, образовывать *гели*. Отличаются от пространственных или трехмерных молекул (алмаз, графит).

МОЛЕКУЛЫ ПОЛЯРНЫЕ — см. *Диполь*.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВЕС — сумма атомных весов элементов, входящих в состав молекулы.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ НАСОС — см. *Вакуум-насос*.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ОБЪЕМ — объем, занимаемый одной *грамм-молекулой* вещества. М. о. любого газа при 0° и атмосферном давлении (760 *мм* рт. ст.) равен 22,4 *л*.

МОЛИБДЕН (Mo) — хим. элемент VI группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 96,95, порядковый номер 42. Белый, блестящий, очень твердый металл; уд. в. 10,02 —10,32; т-ра плавления 2500—2620° (в зависимости от чистоты металла). Концентрированные кислоты и растворы щелочей на М. не действуют. В природе встречается в виде молибденита (MoS_2). При обжиге последнего получается трехокись М. (MoO_3). Металлический М. получается восстановлением трехокиси водородом или металлическим кальцием. Металлический М. применяется гл. обр. в пр-ве специальных сталей, необходимых для изготовления ответственных деталей машин, автомобилей, самолетов и оружия. М. используется также при изготовлении постоянных магнитов, частей котлов высокого давления, а также в электроламповом пр-ве. Применяется в виде проволоки и жести. Главнейшие соединения М.: MoO_3. Нерастворима в воде. Применяется как катализатор. Дает молибденовую синь ($Mo_2O_5 \cdot 3MoO_3$), служащую для окраски тканей. Молибденовая кислота H_2MoO_4, соли к-рой, называемые молибдатами, имеют практическое применение; напр., молибдат кальция ($CaMoO_4$) используется для введения М. в сталь при выплавке специальных сталей.

МОЛИБДЕНИТ (молибденовый блеск) — см. *Молибденовые руды*.

МОЛИБДЕНОВАЯ СТАЛЬ — сталь, к-рая содержит молибден, устраняющий чувствительность к охлаждению после отпуска, увеличивающий прокаливаемость и способность к самозакаливаемости, способствующий сохранению прочности стали при повышенной т-ре и облегчающий ее обрабатываемость. Наиболее распро-

странены молибденовая машиностроительная сталь типа марки 18ХНМА, штамповая сталь, сталь для азотирования и др.

МОЛИБДЕНОВЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения молибдена и его соединений. 1) Молибденит (молибденовый блеск) — сульфид молибдена MoS_2, листоватый, массивный, зернистый. Цвет свинцово-серый; блеск металлический; твердость 1,0; уд. в. 4,7—5,0. 2) Вульфенит — молибдат свинца $PbMoO_4$. Цвет оранжево-желтый, бурый; блеск смолистый или алмазный; твердость 3,0; уд. в. 6,3—7,0. 3) Ферримолибдит $Fe_2(MoO_4)_3 \cdot 7H_2O$. Цвет серно-желтый; твердость 2; уд. в. 4,5. 4) Повеллит — молибдат кальция $Ca(MoO_4)$, образуется окислением молибденита. Встречаются разности с примесью WO_3 (до 8%). Цвет бледножелтый; твердость 3,5; уд. в. 4,25—4,52.

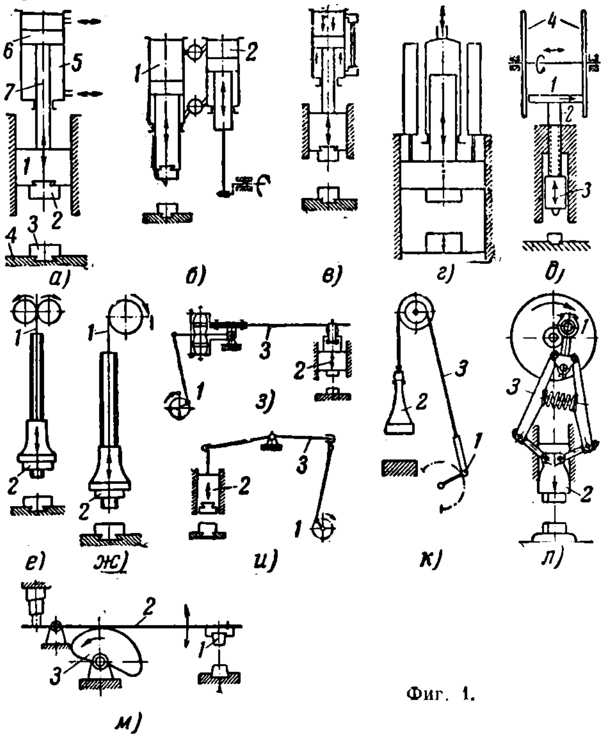
МОЛИЗАЦИЯ — процесс воссоединения ионов в нейтральные молекулы.

МОЛНИЕОТВОД (громоотвод) — устройство для защиты сооружений от прямых ударов молнии. М. представляет собой один или несколько заземленных металлических стержней, расположенных вокруг защищаемого объекта; высоту М., к-во стержней и их расположение выбирают исходя из условий защиты данного объекта. М. должен быть надежно заземлен. При надлежащем устройстве М. разряд атмосферного электрического заряда осуществляется через него, минуя защищаемый объект. Для защиты линий связи на нек-рых столбах (оконечных, угловых и на каждом десятом столбе) по всей длине столба укрепляется железная оцинкованная проволока, верхний конец к-рой поднимается над вершиной столба на 5—10 *см*, а нижний зарывается в землю. Станционные аппараты и др. устройства защищают в большинстве случаев М., устанавливаемыми между вводом и аппаратами. Они состоят из двух пластин, из к-рых одна соединяется с линейным проводом, а другая — с землей. Грозовой разряд пробивает тонкий слой воздуха между пластинами и уходит в землю, минуя аппаратуру, представляющую большое сопротивление.

Для радиостанций и радиоприемников М. служит антенна, к-рую на время грозы нужно отсоединять от аппаратуры и заземлять.

Весьма чувствительным прибором, применяемым для защиты от грозовых разрядов кабелей и наиболее ответственных аппаратов связи, является безвоздушный громоотвод, представляющий собой стеклянную трубочку, из к-рой выкачан воздух, с двумя угольными пластинками внутри, имеющими на обращенных друг к другу сторонах насечки. Одна пластинка соединяется с линейным проводом, другая — с землей. Телефонные и телеграфные токи проходят к аппаратам, минуя М. ввиду большого сопротивления для них безвоздушного промежутка между угольными пластинками. Токи же грозового разряда высокой частоты легко пробивают узкий безвоздушный промежуток и уходят через него в землю, минуя аппаратуру, представляющую для них большое индуктивное сопротивление.

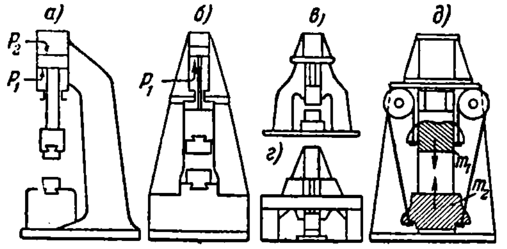
МОЛОТ — машина для обработки металлов давлением, создаваемым посредством ударов. На фиг. 1 изображены схемы устройства М. Действие М. одной (*а*) из распространенных конструкций таково. Тяжелая падающая масса — баба *1* наносит удары верхним бойком *2* по поковке, лежащей на нижнем бойке *3*, закрепленном в тяжелой наковальне — шаботе *4*. Механизм, напр. паровой цилиндр *5* с поршнем *6* и штоком *7*, приводит бабу в движение. По способу привода различают: 1) паро-воздушные М. *а*, работающие паром под давлением или сжатым воздухом от компрессора; 2) приводные пневматические М. *б*, иногда называемые воздушными М., в к-рых воздух является средой, передающей усилия между рабочим *1* и компрессорным *2* цилиндрами М.; 3) газовые *в* и гидравлические *г* М., в к-рых подъем бабы производится давлением воды или вспышкой газовой смеси (мало распространенные типы М.); 4) фрикционные М.



Фиг. 1.

д÷*ж*, в к-рых передача движения к бабе осуществляется трением; они разделяются на фрикционные винтовые М. *д* с передачей вращения маховику *1*, соединенному с винтовым шпинделем *2*, поднимающим ползун *3* при помощи фрикционных дисков *4*; М. с доской *е*, М. с ремнем или канатом *ж*, наз. так по роду детали *1*, передающей движение бабе *2*; 5) кривошипные М. *з* ÷ *л*, в к-рых рабочее движение кривошипа *1* передается бабе *2* рессорой *3*, — рессорные М. *з*, молотовищем *3* — кривошипно-рычажные М. *и*; ремнем *3* — кривошипно-ременные М. *к*; упругим шатуном *3* — пружинные М. *л*; 6) кулачково-рычажные М. *м* с бабой *1*, сидящей на молотовище *2*, поднимаемом пальцем или кулаком *3*. По роду выполняемых работ различают *штамповочные молоты* для объемной и листовой штамповки и *ковочные молоты* для свободной ковки. По форме станины необходимо различать одностоечные (фиг. 2, *а*), применяющиеся ввиду малой жесткости станины для свободной ковки, более универсальные двухстоечные *б*, наконец, арочные *в* и мостовые *г*, отличающиеся от двухстоечных лучшей доступностью к бойкам и применяющиеся для свободной ковки крупных изделий. По способу работы различают М. простого *б* и двойного *а* действия. В первых

(т. н. падающих М.) рабочее усилие p_1 действует только при подъеме бабы, а рабочий ход происходит свободным падением ее, у вторых же рабочее усилие p_2 действует и при ходе бабы вниз, увеличивая энергию удара. Кроме того, строятся бесшаботные М. *д*, имеющие две кинематически связанные бабы m_1 и m_2, двигающиеся в момент удара навстречу друг другу

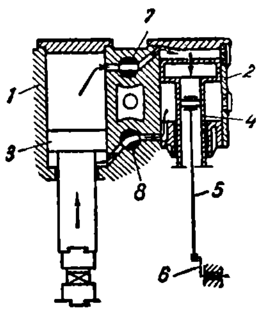


Фиг. 2.

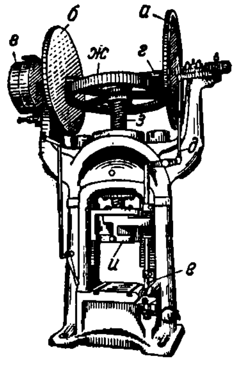
с равными скоростями, вследствие чего энергия удара поглощается и не передается на фундамент. Таким образом, последний м. б. сделан сравнительно небольшим, и надобность в шаботе отпадает. Величина М. определяется весом падающих частей в *кг* или энергией удара в *кгм*.

Паро-воздушные М. применяются для свободной ковки поковок весом до 2 *т*, горячей штамповки изделий не тяжелее 1 *т* и реже для холодной листовой штамповки изделий больших размеров. Паро-воздушные М. с весом падающих частей 500 ÷ 5000 *кг* принадлежат к числу основных видов оборудования кузнечно-штамповочных цехов для пр-ва поковок среднего веса. Для крупных поковок (1 ÷ 200 *т*) пригоднее *гидравлические прессы*, для легких (до 70 *кг*) — приводные молоты (пневматические и механические). Паро-воздушные М. приводятся паром или сжатым воздухом давлением 4—7 *ати*.

Приводные пневматические М. с весом падающих частей 75—1000 *кг* широко применяются для свободной ковки изделий весом до 70 *кг*. Механизм этих М. состоит из двух сообщающихся цилиндров — рабочего *1* (фиг. 3)



Фиг. 3.



Фиг. 4.

и компрессорного *2*, двух соответственных поршней *3* (соединенного с бабой) и *4* (связанного шатуном *5* с приводным кривошипом *6*) и из одного или двух распределительных клапанов или кранов *7* и *8*. При ходе компрессорного поршня *4* вниз давление в верхней полости рабочего цилиндра *3* уменьшается, а в нижней — увеличивается и баба поднимается; при ходе поршня *4* вверх давление воздуха изменяется в обратном направлении и происходит удар. М. может производить ряд частных автоматических ударов, одиночные удары, держать бабу на весу и зажимать поковку между бойками.

Фрикционные М. применяются гл. обр. для горячей штамповки. Винтовые фрикционные М. (фиг. 4) с энергией удара 150 ÷ 4000 *кгм* имеют два (крупные — три) фрикционных диска *а*, *б*, вращаемых в постоянном направлении ременным приводом *в* и заклиненных на общем валу *г*, к-рый может перемещаться механизмом *д*—*е* в осевом направлении. При прижатии диска *а* к маховику *ж* последний захватывается трением и вращает соединенный с ним шпиндель *з* вправо, ползун *и* идет вниз и производит удар; перемещая вал дисков вправо, заставляют ползун подниматься. Кроме горячей штамповки эти М. пригодны для листовой штамповки, чеканки-калибровки, гибки, правки и пр.

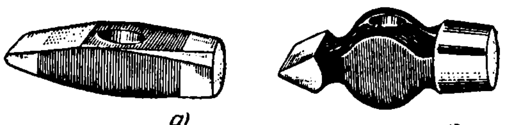
М. с доской обычно строятся двухроликового типа с весом бабы 500—1500 *кг* и рабочим ходом 0,9—1 *м*. Для более крупных поковок существуют М. с четырьмя приводными роликами и весом бабы до 4500 *кг*. Подъем бабы осуществляется скрепленной с ней доской, увлекаемой трением о два зажимающих ее ролика. В конце подъема ролики отходят от доски и баба падает вниз.

Кривошипные пружинно-рессорные и рычажные М. имеют бабы сравнительно небольшого веса (от 1 до 250 *кг*) при большом числе ударов в мин. — от 150 до 500. М. этих типов применяются гл. обр. для ковки тонких изделий, к-рым желательно сообщить значительный наклеп и большую *уковку*, напр. косы. ножевые изделия и т. д.

МОЛОТИЛКА — см. *Зерноуборочные машины*.

МОЛОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ — ручные электрические инструменты, разделяющиеся на два основных типа: а) электродвигательные, в к-рых вращательное движение двигателя превращается в поступательное, ударное, посредством кривошипного механизма или эксцентрично посаженного ударника, обычно с включением промежуточного упругого звена, и б) соленоидные, в к-рых колебательное движение бойка создается электромагнитными катушками. М. э. меньшей мощности предназначаются для электромонтажных работ (напр., для пробивки отверстий и др.). М. э. мощностью от 350 *вт* и выше применяются в горной пром-сти как *отбойные молотки*, а также на транспорте в качестве шпалоподбоек. См. также *Механизированный инструмент*.

МОЛОТОК — инструмент для нанесения ударов. По форме, назначению и роду работы различают М. кузнечные, слесарные, плотничные, сапожные, жестяницкие, каменотесные и др. Кузнечные (фиг.) *а*

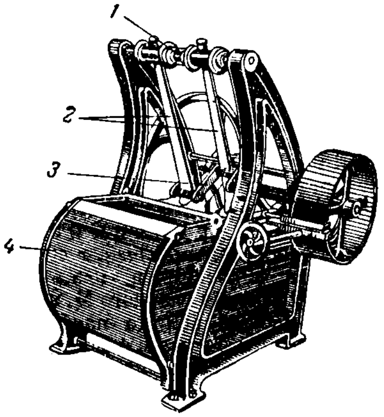


а) б)

и слесарные *б* весом от 0,2 до 2 *кг* наз. ручниками. Наиболее производительны М., приводимые в действие сжатым воздухом (см. *Пневматический инструмент*) или электричеством (см. *Электроинструмент*).

МОЛОТОЧНАЯ МЯЛКА — машина кожевенного пр-ва, применяемая при выделке *замши*. Мятье производится двумя молотами. Молоты *2* подвешены на неподвижной оси *1*. Они имеют качательное движение, перемещаясь в противоположных направлениях. При-

водятся в движение коленчатым валом *3*, имеющим 80—100 об/мин. Интенсивное механическое воздейст-



вие мялки на прожированное голье, помещаемое в бадье *4*, способствует лучшему усвоению жира.

МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА (α-оксипропионовая) $CH_3CHOH—COOH$ — густая жидкость; т-ра кипения 122°; т-ра плавления 18°. В чистом виде кристаллична. Является составной частью кислого молока, получается брожением глюкозы, тростникового сахара или мальтозы. Применяется в кожевенном пр-ве, крашении (протрава) и медицине.

МОЛОЧНОЕ СТЕКЛО — опаловое, рассеивающее стекло. Применяется для различного рода осветительной арматуры благодаря способности смягчать яркий источик света современных сильных электроламп. Качественное М. с. имеет коэф. общего пропускания света не менее 0,5; коэф. поглощения — не более 0,1 и коэф. отражения — не выше 0,4.

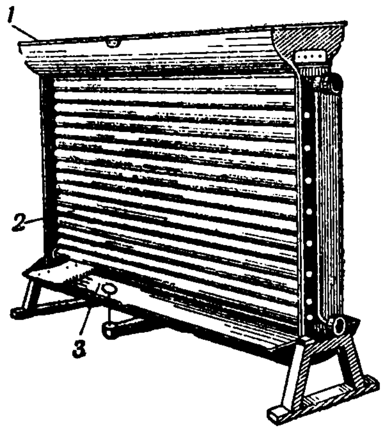
Изготовление М. с. осуществляется путем введения специальных глушителей; чаще всего применяют фтористые соли, реже — фосфорнокислые. М. с., как правило, накладывается тонким слоем на обычное бесцветное стекло. Осветительная арматура изготовляется в виде двухслойного, накладного стекла.

МОЛОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины и оборудование, предназначенные для первичной обработки и переработки молока. Первичная обработка молока позволяет сохранить его пищевые качества и предохранить от скисания и порчи. Первичная обработка выполняется непосредственно на месте получения — колхозе, совхозе. В нек-рых случаях здесь выполняется также его переработка в различные молочные продукты.

П е р в и ч н а я   о б р а б о т к а включает очистку молока от мех. примесей и охлаждение. При т-ре +15° С жизнедеятельность бактерий в значительной степени снижается, а при +4° С полностью прекращается. При наличии микроорганизмов, опасных для человека и животных, молоко подвергают п а с т е р и з а ц и и, т. е. нагреву до строго определенных т-р и охлаждению.

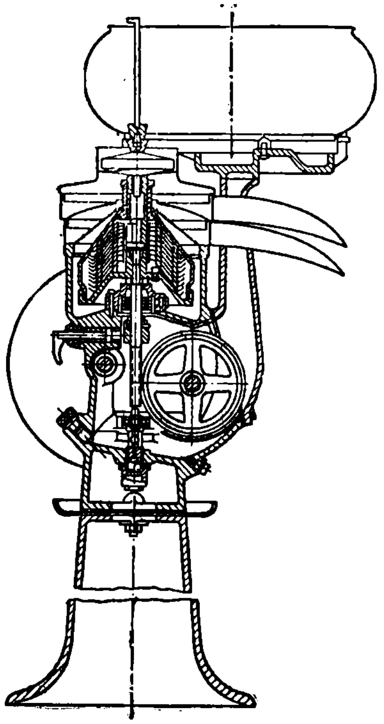
Оборудование для очистки молока включает: сита для фильтрации молока через латунную луженую сетку или фильтрующую ткань; закрытые фильтры с искусственным гидравлическим напором, создаваемым насосом; центрифуги, действие к-рых основано на различии удельных весов молока и механических примесей.

Основным процессом первичной переработки молока, предназначенного для изготовления масла, сыра и др., является с е п а р и р о в а н и е, т. е. разделение его на сливки и обрат (снятое молоко). В соответствии с указанными технологическими процессами система М. м. состоит из оборудования и приспособлений для очистки молока, холодильников, пастеризаторов, сепараторов, а также ушатов, ковшей, баков, фляг, оборудования для приема и взвешивания молока, мойки посуды и др.



Фиг. 1.

Х о л о д и л ь н и к и служат для быстрого охлаждения парного или пастеризованного молока. В оросительных противоточных, круглых или плоских, односекционных (фиг. 1) и двухсекционных холодильниках охлаждающая жидкость (вода, рассол) под давлением течет по трубам *2* снизу вверх, а молоко, выливаясь через отверстия в дне распределительного корыта *1*, орошает рабочие поверхности холодильника тонким слоем снаружи, спускаясь сверху вниз в нижнее сборное корыто *3*. Благодаря наличию противотоков молока и охлаждающей жидкости происходит интенсивный теплообмен. Практикой установлено, что при двойном-тройном расходе воды по отношению к объему молока т-ра охлажденного молока окажется выше т-ры воды на 3° С. В двухсекционных охладителях в нижней секции по трубам циркулирует рассол, а в верхней — вода.

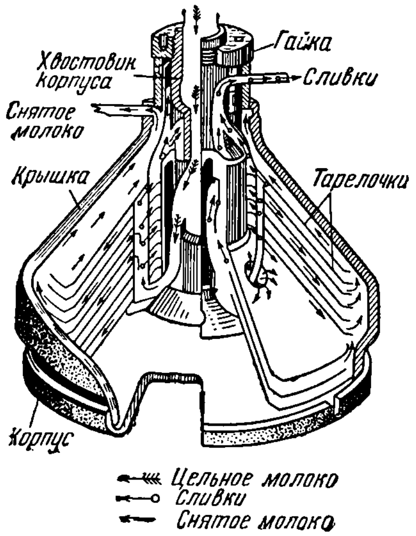


Фиг. 2.

П а с т е р и з а т о р   м о л о ч н ы й позволяет сохранить пищевые качества молока и одновременно обезвредить действие б о л е з н е т в о р н ы х микроорганизмов. Основными частями пастеризатора являются: котел с паровой рубашкой и защитным кожухом и вытеснительный барабан, к-рый при вращении отбрасывает поступающее снизу молоко к нагретым стенкам котла. Так как молоко распределяется по стенкам тонким слоем, то нагрев его осуществляется равномерно

и быстро. По характеру теплового режима различают пастеризацию: мгновенную, при к-рой молоко нагревается в течение нескольких секунд до 85° С; кратковременную — с нагревом до 72° С и выдерживанием молока при этой т-ре в течение 1 мин.; длительную — с нагревом до 63° С и выдерживанием молока при этой т-ре не менее 30 мин.

Сепаратор (фиг. 2) разделяет молоко на сливки и обрат. Рабочим органом сепаратора является барабан (фиг. 3), состоящий из отдельных тарелочек. При числе оборотов барабана от 6000 до 10 000 об/мин поступающее между тарелочками цельное молоко бла-



Фиг. 3.

годаря развиваемым большим инерционным силам и разным удельным весам обрата (1,03) и сливок (0,92) разделяется, причем снятое молоко, как более тяжелое, отбрасывается к периферии барабана, а сливки, как более легкие, вытесняются к его середине. Снятое молоко и сливки попадают в разные приемные сборники и выводятся рожками в подставленную посуду. При установке вместо сливкоотделительного барабана молокоочистительного сепаратор может быть использован как центрифуга для очистки молока.

МОЛОЧНЫЙ САХАР (лактоза) $C_{12}H_{22}O_{11}$ — дисахарид, содержащийся в к-ве до 4% в молоке. При брожении дает молочную кислоту. Молочнокислое брожение объясняет явление скисания молока. Гидролитически расщепляется на *глюкозу* и галактозу. Обычными дрожжами не сбраживается.

МОЛЬ ГАЗА (килограмм-молекула газа) — к-во килограммов газа, численно равное мол. в. этого газа; напр. вес одного М. кислорода 32 *кг*, водорода 2 *кг* и т. д. Особенностью М. является то, что при одинаковых условиях объем одного М. для всех идеальных газов одинаков; напр., для нормальных условий (760 *мм* рт. ст., 0° С) объем одного М. для всех газов равен 22,4 $м^3$.

МОЛЯРНОСТЬ — характеристика концентрации водных растворов, выражаемая числом *грамм-молекул* растворенного вещества в 1 *л* раствора.

МОЛЯРНЫЙ РАСТВОР — раствор, содержащий в 1 *л* одну *грамм-молекулу* растворенного вещества. Растворы, содержащие в 1 *л* дробную часть грамм-молекулы (десятую, сотую и т. д.), наз. децимолярными, сантимолярными и т. д. (напр., раствор, содержащий 40 *г* безводного едкого натра (NaOH) в 1 *л*,— молярный, 4 *г* — децимолярный, 0,4 *г* — сантимолярный и т. д.). Молекулярный вес NaOH равен 23 + 16+1=40.

МОМЕНТ ИНЕРЦИИ СЕЧЕНИЯ — геометрический фактор, имеющий размерность длины в 4-й степени и характеризующий жесткость стержня при изгибе или кручении. 1) Осевой М. и. с. применяется в расчетах на изгиб и равен сумме произведений площадок сечения на квадраты их расстояний от какой-либо оси; если ось проходит через центр тяжести сечения, то осевой М. и. с. наз. центральным осевым М. и. с. Осевые М. и. с. относительно *главных осей сечения* имеют экстремальные значения и наз. главными М. и. с. Частное от деления главного М. и. с. на расстояние от соответствующей оси до наиболее удаленной точки сечения наз. осевым моментом сопротивления *W* и характеризует прочность балки при изгибе. 2) Центробежный М. и. с. равен сумме произведений площадок на их расстояния от двух взаимно перпендикулярных осей. Служит для нахождения главных осей сечения, относительно к-рых обращается в нуль. 3) Полярный М. и. с. применяется в расчетах на кручение валов круглого (сплошного или кольцевого) профиля и равен сумме произведений площадок на квадраты их расстояний от центра. Частное от деления полярного М. и. с. на радиус сечения наз. полярным моментом сопротивления и характеризует прочность вала круглого профиля при кручении. Для вычисления М. и. с. в простых случаях применяются готовые формулы, в сложных — аналитическое вычисление по частям или графическое построение.

МОМЕНТ ИНЕРЦИИ ТЕЛА — 1. М. и. т. относительно данной оси — величина, равная сумме произведений масс всех частиц тела на квадраты их расстояний от оси.

2. М. и. т. относительно данной точки, или полярный М. и. т.,— величина, равная сумме произведений масс всех частиц, из к-рых состоит тело, на квадраты их расстояний от этой точки.

МОМЕНТ СИЛЫ — 1. М. с. относительно точки — *вектор*, по величине равный произведению силы на длину перпендикуляра, опущенного из точки на линию действия силы. Вектор перпендикулярен к плоскости, проходящей через точку и линию действия силы, и направлен в ту сторону, смотря с к-рой видно, что сила стремится повернуть тело в направлении, противоположном движению часовой стрелки.

2. М. с. относительно оси по величине равен произведению проекции силы на плоскость, перпендикулярную к оси, на перпендикуляр, опущенный на эту проекцию из точки пересечения оси с плоскостью. Знак М. с. относительно оси считается положительным, если сила стремится повернуть тело против хода часовой стрелки для наблюдателя, смотрящего с положительного конца оси. М. с. относительно оси равен также проекции на эту ось М. с. относительно какой-либо точки, взятой на оси.

МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ — см. *Момент инерции сечения*.

МОМЕНТ ТОКА — произведение силы тока ответвления сети на расстояние от места ответвления этого тока до определенной точки электрической сети. Вычисления момента тока встречаются при расчете замкнутых сетей.

МОНАЦИТ — минерал (Ce, La) PO_4. Иногда содержит 5—10% окиси тория. Встречается в виде единич-

ных кристаллов. Цвет желтовато-бурый, коричневый, красный; блеск сильный, стеклянный, жирный; твердость 5—5,5; уд. в. 4,9—5,5. Служит промышленным сырьем для получения тория и редких земель. Добывается исключительно из речных и морских россыпей путем промывки. Редкие земли, особенно церий, используются для изготовления пироморфных сплавов и цериевых углей для дуговых ламп и прожекторов. Применяются также при пр-ве особых сортов стекла, прочных легких сплавов (церия с магнием и алюминием) и пр.

МОНЕЛЬ — см. *Никелевые сплавы.*

МОНИТОР — **1.** Боевой корабль, предназначенный для борьбы в прибрежных водах с береговой артиллерией и для разрушения береговых объектов противника. Имеет вооружение крупного и среднего калибра башенного типа. М. имеют сильное вертикальное бронирование. Характерные особенности М.— малая осадка и низкий борт.

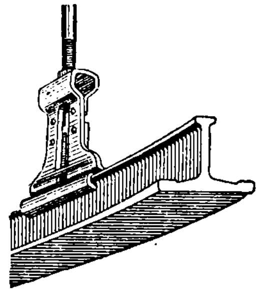
2. Водобой — устройство при гидравлических горных работах (размыв рыхлой породы).

МОНОБЛОК — см. *Блок цилиндров.*

МОНОГИДРАТ — см. *Серная кислота.*

МОНОЗЫ — см. *Углеводы.*

МОНОРЕЛЬС — подвесная дорога с одним рельсом (фиг.), по к-рому передвигаются тележки с ручной тягой или самоходные, часто снабженные подъемными механизмами, — тельферы (см. *Электроталь*). На М. в случае надобности устанавливают пересечения, глухие и передвижные стрелки, поворотные круги и стыки для перехода тележек на *кран-балки.* М. легко м. б. приспособлены к эксплуатационным условиям и широко распространены на *внутризаводском транспорте,* на складах, верфях и т. п.



МОНОСАХАРИДЫ — см. *Углеводы.*

МОНОТЕЛЕФОН — резонансный телефон — *телефон,* в к-ром мембрана или заменяющее ее устройство (язычок, проволочка) настроены на определенную высоту тона, т. е. на определенную частоту звуковых колебаний. М. применяется для разного рода измерений.

МОНОТИП — буквоотливная наборная машина. См. *Наборные машины.*

МОНОТОННАЯ ФУНКЦИЯ — функция, к-рая при возрастании аргумента либо возрастает (возрастающая М. ф.), либо не убывает (неубывающая М. ф.), либо не возрастает (невозрастающая М. ф.), либо убывает (убывающая М. ф.).

МОНОХОРД (сонометр) — струна переменной длины и натяжения, натянутая на деревянном ящике длиной обычно около 1 *м.* М. служит для демонстрации законов колебаний струн; градуированный М. может служить для измерения частот колебаний. Длина струны М. изменяется перемещением колка, на к-рый она опирается, натяжение — посредством переменного груза.

МОНОХРОМАТИЧЕСКИЙ СВЕТ — свет одной определенной длины волны. Для выделения монохроматического света из сложного излучения применяются приборы, называемые *монохроматорами.*

МОНОХРОМАТОР — прибор, выделяющий очень узкие участки *спектра.* Всякий спектральный аппарат м. б. обращен в М., если в том месте, где получается действительное изображение спектра, поместить щель, выделяющую и пропускающую только определенную часть спектра. См. *Монохроматический свет.*

МОНТАЖНАЯ ПЛОЩАДКА — дополнительный блок машинного здания *гидростанции,* служащий для складывания и сборки частей гидроагрегатов. М. п. устраивается сверх блоков основных агрегатов и располагается в торце машинного зала. На М. п. должен проходить кран машинного зала и рельсовый путь нормальной колеи (при крупных агрегатах), служащий для подвоза оборудования. После сборки отдельных частей агрегатов они краном переносятся на место установки. Ремонт крупных частей производится на месте или на М. п.; отдельные детали поступают в ремонтную мастерскую, располагаемую обычно рядом с М. п.

М. п. называется также место монтажа различных сооружений и сложных установок.

МОНТЕЖЮ — герметический сосуд для перемещения жидкостей под давлением сжатого воздуха. После опорожнения М. нагнетание воздуха в него прекращается и М. сообщается с атмосферой, а затем вновь заполняется жидкостью. В М. автоматического действия — пульсометре — на патрубках устанавливаются обратные клапаны, соединенные с поплавком, к-рый при заполнении М. жидкостью всплывает и открывает клапаны подачи сжатого воздуха. При опорожнении М. поплавок опускается, закрывает подачу сжатого воздуха и открывает клапан для сообщения с атмосферой.

МООСА ШКАЛА — десятичная шкала твердости, применяемая в минералогии. Представляет собой набор десяти минералов — эталонов, расположенных по возрастающей твердости: 1) тальк, 2) каменная соль, 3) известковый шпат, 4) плавиковый шпат, 5) апатит, 6) полевой шпат, 7) кварц, 8) топаз, 9) корунд, 10) алмаз. Если какой-либо минерал оставляет царапину, напр., на апатите, то твердость его больше 5. Если минерал оставляет черту на каком-либо эталоне М. ш. и сам царапается им же, считают твердость обоих минералов одинаковой. Твердость минерала по М. ш. выражают номером соответствующего эталона. М. ш. удобна для практики, однако твердость по М. ш. относительна и неточна. Более точное определение твердости производится при помощи склерометра.

МОРА СОЛЬ — двойная соль состава $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$. Бледнозеленого цвета, устойчива к окислению кислородом воздуха в противоположность железному купоросу ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$). М. с. не выветривается на воздухе. Готовится из сульфата аммония и железного купороса.

МОРЕНИЕ — см. *Отделка древесины.*

МОРЕХОДНАЯ АСТРОНОМИЯ — часть науки *кораблевождения,* изучающая способы определения места судна на море по небесным светилам с помощью навигационных приборов, напр. *секстана* и *хронометра.*

МОРЕХОДНОСТЬ — способность судна безопасно, с надлежащими удобствами и скоростью совершать плавания в заданных районах, неся требуемое к-во грузов или пассажиров. Для этого судно должно обладать следующими навигационными качествами: *пловучестью, остойчивостью,* управляемостью, *ходкостью, непотопляемостью,* достаточным *водоизмещением* и т. д. Расчеты, связанные с определением элементов М., выполняются в соответствии с *теорией корабля,* основы к-рой заложены в XVIII в. Л. Эйлером и развиты трудами А. Н. Крылова и И. Г. Бубнова.

МОРЕХОДНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ — навигационные приборы, обеспечивающие *кораблевождение.* Для наблюдения за курсом корабля служит *компас,* а для определения его скорости — *лаг.* Прочерчивание пути судна на карте, или прокладка, выполняется посредством

прокладочных инструментов: циркуля, параллельной линейки, масштабной линейки, транспортира и протрактора. Для определения местоположения судна по видимым земным предметам служит *пеленгатор*, по специальным радиосигналам — *радиопеленгатор*, по подводным акустическим сигналам —*гидрофон*. Для определения глубин служит *лот*. Для астрономического определения положения судна на море применяются морские угломерные инструменты, *секстан* и *хронометр*. Для механизации кораблевождения имеется ряд электронавигационных приборов.

МОРЕХОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ — сборник различных таблиц, необходимых при решении различных навигационных задач, *счислении* пути корабля и обработке морских астрономических наблюдений.

МОРОЗИЛКИ — специальные камеры *холодильников*, в к-рых производится замораживание *скоропортящихся продуктов*. В современных морозилках т-ра воздуха поддерживается около —23° С за счет кипения аммиака в трубчатых батареях, располагаемых около стен, под потолком или в виде стеллажей — полок, на к-рых раскладываются замораживаемые продукты. М. для мяса имеют подвесные пути для перемещения мясных туш. Для ускорения замораживания продуктов в современных М. применяется усиленная побудительная циркуляция воздуха.

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ — способность строительного материала, насыщенного водой, выдерживать многократное и попеременное замораживание и оттаивание без значительного снижения прочности и без образования трещин, расслаивания, выкрашивания. М. связана с водопоглощением и с наличием в строительном материале глинистых примесей. Обычно морозостойкими являются те материалы, которые имеют объемное водопоглощение не более 80% *пористости*. Лабораторные испытания на М. производятся путем многократного попеременного замораживания в холодильной камере при т-ре не выше —15° и оттаивания в воде. Число циклов замораживания и оттаивания выбирается по условиям службы материала (напр., 15—200 циклов). Приоритет разработки и внедрения в лабораторную практику испытаний на морозостойкость принадлежит русскому ученому проф. Н. А. Белелюбскому.

МОРСКАЯ ВОДА — вода из морских водных пространств; содержит более 30 хим. элементов; из них 77,8% поваренной соли; уд. в. около 1,025. М. в. сильно корродирует металлы судов и стройматериалы портовых сооружений.

МОРСКАЯ КАРТА — изображение на плоскости поверхности моря и прибрежных частей суши. Издаваемые Гидрогеографическим управлением М. к. являются основным пособием для мореплавания. По содержанию и *масштабу* М. к. разделяются на: 1) планы и частные карты — для плавания в узкостях и прибрежных водах; 2) путевые карты — гл. обр. для плавания в пределах видимости берегов; 3) генеральные карты — для общей прокладки пути судна в открытом море. Чертятся М. к. в *меркаторской проекции*, а для околополярных частей—в нормальной центральной проекции.

МОРСКАЯ ЛАТУНЬ — см. *Медные сплавы*.

МОРСКИЕ ВОЛНЫ — волны, образующиеся на водной поверхности морских пространств; разделяются на ветровые, приливно-отливные и сейсмические. Практически важны ветровые М. в., создающие качку судна, сбавляющие его скорость и наносящие повреждения судам и портовым сооружениям.

МОРСКОЕ ТЕЧЕНИЕ — поступательное перемещение морской воды; в навигации М. т. разделяется на: постоянное, приливно-отливное и ветровое.

МОРТИРА — *артиллерийское орудие* для ведения навесного огня артснарядами, длина ствола к-рого не превышает 16 калибров. М. предназначается для разрушения полевых и долговременных оборонительных сооружений, а также поражения живой силы и боевой техники противника, расположенной за укрытиями и в траншеях. В современной войне М. применяются крупных калибров, свыше 200 *мм*.

МОРТИРА ГРАДОБОЙНАЯ — устройство, применяемое для предупреждения образования града в ливневом облаке, гл. обр. в целях защиты плантаций с.-х. растений от градобития. М. г. имеет вид длинного и узкого вертикально поставленного раструбом вверх металлического конуса, укрепленного на невысокой металлической треноге. В устье узкого конца конуса вкладывается специальная противоградовая ракета с запальником. От корпуса треноги к запальнику подведен рычаг ударника (при ручном действии системы) или провода от источника тока (при централизованном электрическом действии). М. г. применяются группами одновременного действия, будучи расставлены в разных местах защищаемых плантаций. При приближении ливневого облака, предвещающего град, бригада рабочих производит зарядку М. г. ракетами. По звуковому сигналу производится взрыв ракет, а затем, после новых зарядок, повторные групповые взрывы.

Как известно, непременным условием образования града в летнее время является местное вертикальное восхождение нагретых масс воздуха, несущих с собой влагу в верхние слои атмосферы. Поток воздуха делается там пересыщенным влагой благодаря понижению температуры воздуха с высотой. Образуются мельчайшие равномерно распределенные капельки воды, составляющие нижний слой облака. Достигнув еще выше расположенной зоны замерзания, капельки превращаются в градинки, к-рые обмерзают новыми капельками, увеличиваются в весе и выпадают на землю в виде града.

Высотные взрывы градобойных ракет образуют движение воздуха поперек линий восходящих потоков, нарушая их прямолинейность и параллельность. Вследствие этого, взаимно сталкиваясь, капельки сливаются, укрупняются и, не достигнув зоны замерзания, выпадают из облака вниз. На землю падает дождь, но не град.

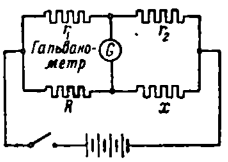
МОРФИЙ ($C_{17}H_{19}NO_3$) — один из важнейших *алкалоидов*, содержащийся в *опии* в к-ве 8—23% и в виде различных солей. Трудно растворимый кристаллический порошок горького вкуса. Имеет лечебное применение.

МОСТ ВОЗДУШНЫЙ — см. *Кроссинг*.

МОСТ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ — схема, применяемая для электрических измерений, состоящая из четырехугольника, к одной диагонали к-рого приключается источник тока, к другой — измерительный или указательный прибор. Три стороны четырехугольника состоят из известных постоянных или регулируемых сопротивлений, четвертая сторона содержит измеряемое сопротивление. Если при измерении элементы схемы д. б. подобраны так, чтобы ток через указательный прибор не проходил (нулевой метод измерения), то М. э. наз. уравновешенным. В этом случае измеряемая величина вычисляется по формулам, устанавливающим связь между отдельными элементами схемы. Неуравновешенными М. э. наз. мосты, в к-рых через указательный прибор проходит ток, являющийся функцией измеряемой величины. Мосты электроизмерительные бывают как постоянного, так и переменного тока.

М. э. постоянного тока служат для непосредственного измерения электрических сопротивле-

ний и косвенного определения величины, функционально связанной с изменением сопротивлений. В качестве указательного прибора обычно используется магнитоэлектрический гальванометр. Наиболее распространенным и простым является мост Уитстона (фиг.), служащий для измерения сопротивлений не ниже 1 *ом*.



На фиг. r_1, r_2 — известные постоянные сопротивления; R — известное регулируемое сопротивление; x — измеряемое сопротивление. При нулевом показании гальванометра G измеряемое сопротивление определится по формуле $x=\frac{r_2R}{r_1}$. Неуравновешенные мосты часто используются для измерения неэлектрических величин, напр. т-ры. Для измерения малых сопротивлений, ниже 1 *ом*, служит двойной электроизмерительный мост, представляющий собой в принципе мост Уитстона с более сложной схемой. М. э. переменного тока применяются для измерения активного сопротивления индуктивности, взаимоиндуктивности, емкости, частоты переменного тока, диэлектрических потерь (угла потерь) и т. п., а также для измерения неэлектрических величин. В большинстве случаев М. э. переменного тока используются в качестве уравновешенных мостов. В качестве указательных (нулевых) приборов применяют вибрационные *гальванометры*, гальванометры постоянного тока с выпрямителями, катодные вольтметры (см. *Гальванометр* и *Вольтметр*) и *телефоны*. Напр., в мосте, применяемом для измерения сопротивления жидких тел, вместо гальванометра применяют телефон (нулевому положению гальванометра соответствует отсутствие звука в телефоне). В качестве источников тока применяют генераторы переменного тока, ламповые генераторы и зуммеры.

МОСТИК — огражденный отрезок самой верхней из палуб, на к-ром находится ходовая рубка. М. служит местом пребывания лиц командного состава при управлении судном. Для улучшения обзора М. снабжают крыльями, обычно доходящими до бортов. На М. размещают все приборы управления и наблюдения.

МОСТОВОЙ КРАН — см. *Грузоподъемный кран*.

МОСТОВОЙ ПЕРЕГРУЖАТЕЛЬ — см. *Грузоподъемный кран*.

МОСТОВЬЕ — выдубленная, слегка прожированная и размятая после сушки кожа растительного или комбинированного дубления, выработанная из легких шкур крупного рогатого скота и свиных или конских передов (некрашеная и нежированная ю ф т ь). Из М. раньше выкраивались обувные детали и отделывались в т. н. посадных мастерских. В качестве таких деталей особо ценились вытяжки (головка вместе с голенищем) для вытяжных сапог. М. можно называть также всякий выдубленный и высушенный, но не окрашенный и не отделанный кожевенный полуфабрикат.

МОСТЫ — сооружения для пропуска по ним ж.-д. пути, автомобильной или иной дороги через реку, овраг или другое препятствие. В зависимости от рода обращающейся по ним нагрузки различают М.: автодорожные, железнодорожные, городские, пешеходные, для совмещенного движения и специального назначения.

М. состоит из пролетных строений, поддерживающих ездовое полотно, и опор, передающих опорные давления пролетных строений на грунт. Крайние опоры в сопряжениях М. с насыпями наз. устоями; промежуточные опоры — быками. Ширина в свету между опорами М., измеренная по уровню самых высоких вод, наз. отверстием М.

В зависимости от расположения уровня проезда на М. различают: М. с ездой поверху, когда проезжая часть расположена сверху пролетного строения (фиг. 1); М. с ездой понизу, проезжая часть к-рых расположена вдоль низа пролетных строений (фиг. 2); М. с пониженной ездой, когда проезжая часть находится в пределах высоты пролетного строения (фиг. 3).

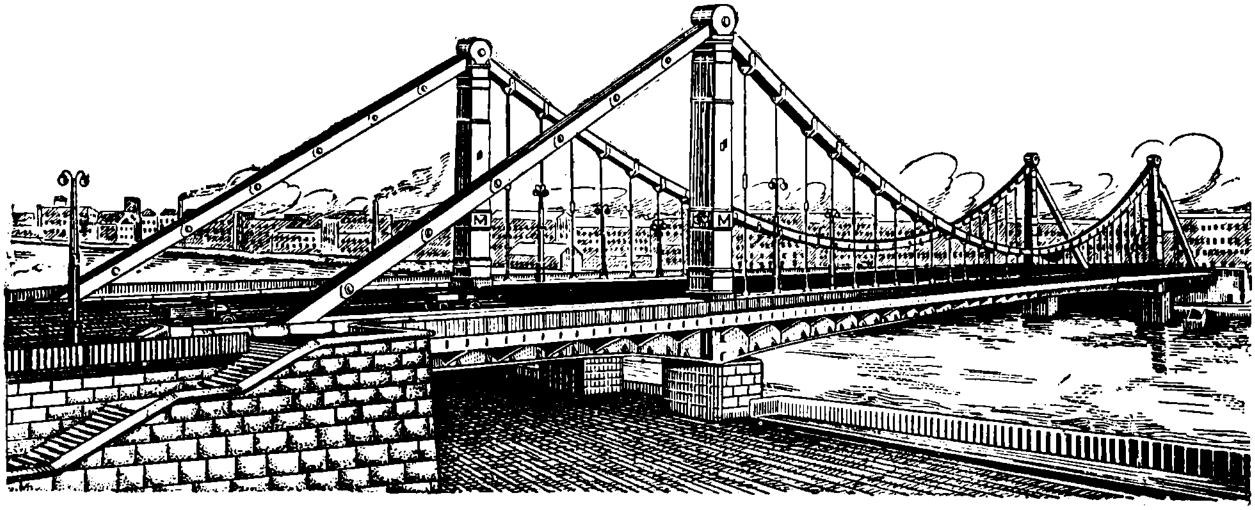
Фиг. 1. Схема балочного моста с ездой поверху.

По материалу пролетных строений М. могут быть: деревянные, каменные или бетонные, железобетонные, металлические.

В зависимости от конструктивных особенностей и условий службы М. разделяются на: М. обычного типа (высокого уровня, высоководные), возведенные на такой высоте над рекой, чтобы свободно пропускать высокие воды и не препятствовать судоходству по реке (фиг. 4); разводные М., в к-рых для пропуска судов устроен специальный разводной пролет (фиг. 5); низководные М., расположенные на небольшой высоте над горизонтом меженних вод и поэтому неспособные пропускать высокие воды; при проходе паводков эти М. затопляются (затопляемые М.) или подвергаются разборке (разборные М.); наплавные М., или М. на пловучих опорах (понтонах или плашкоутах), применяемые при пересечении глубоких рек или при трудных геологических условиях, когда устройство М. на постоянных опорах экономически не оправдывается; трансбордеры или мостовые паромы, к-рые поддерживают сообщение между берегами с помощью подвесной платформы, движущейся по легкой мостовой конструкции. Трансбордеры применяют при пересечении широкого водного пространства и слабом движении между берегами.

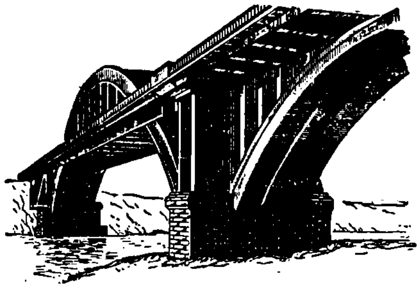
Кроме перечисленных видов М. встречаются следующие сооружения, по характеру своему аналогичные М.: путепроводы — мостовые сооружения, предназначенные для пропуска одной дороги над другой (при пересечении дорог в разных уровнях); эстакады — сооружения, служащие для проведения дороги на нек-рой высоте над поверхностью земли (фиг. 6) с тем, чтобы подэстакадное пространство могло быть использовано для проезда или для др. целей; эстакады применяются в городах, на промышленном транспорте, где они часто используются для разгрузки сыпучих материалов; виадуки — мостовые сооружения, устраиваемые взамен высокой насыпи при пересечении дорогой глубоких лощин, оврагов или суходолов; акведуки или мосты-трубопроводы, устраиваемые для перевода трубопровода через препятствие — реку, овраг, лощину; мосты-каналы, применяемые при пересечении каналом реки или другого препятствия. Необходимо различать балочную, арочную, рамную, подкосную и висячую системы пролетных строений М. Балочная система характеризуется тем, что пространство между опорами перекрывается

балкой сплошного сечения (фиг. 1 и 7) или решетчатой фермой. Балочные М. могут быть металлическими, железобетонными, деревянными. При арочной системе пространство между опорами перекрывается кривым брусом-аркой (сводом), упирающейся своими пятами в опо-



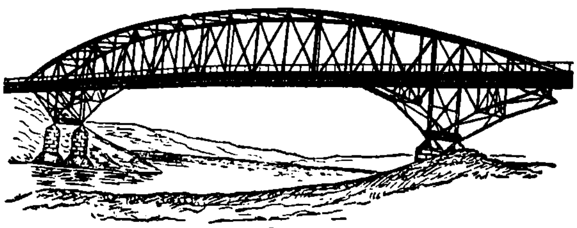
Фиг. 2. Висячий мост (с ездой понизу).

ры (фиг. 3). Арки передают опорам, кроме вертикальных опорных давлений, также и горизонтальные силы — *распор*. Арочную систему применяют в М. из ме-



Фиг. 3. Железобетонный арочный мост.

талла, железобетона, камня, бетона и дерева. Каменные и бетонные М. всегда делают арочными. При *рамной системе* пролетные строения и опоры жестко



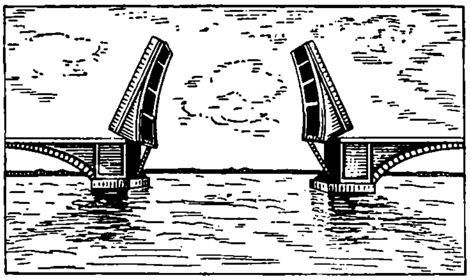
Фиг. 4. Высоководный металлический мост со сквозными фермами.

связаны между собой и составляют одно целое (фиг. 6). Рамные М. чаще всего устраивают железобетонными.

Подкосная система основана на использовании балок, подпертых подкосами (фиг. 8). Подкосные системы М. различных видов широко применяются в конструкциях деревянных М.

Для *висячей системы* характерно перекрытие пространства между опорами стальными канатами (кабелем) или цепями (фиг. 2), работающими на растяжение. Канаты и цепи поддерживаются специальными башнями — пилонами. Висячую систему применяют в металлических М., предназначенных для перекрытия значительных (до 1000 *м* и более) пролетов.

Конструкция, служащая для поддержания ездового полотна и передачи давлений от проходящих по М. нагрузок главным несущим элементам пролетного строения, наз. *проезжей частью* М. Проезжую

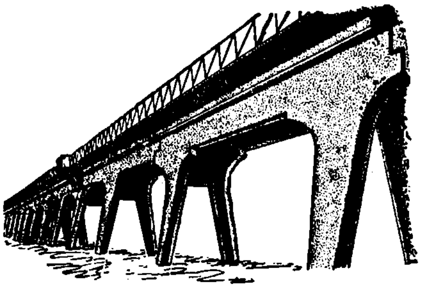


Фиг. 5. Разводной мост.

часть поддерживают основные несущие элементы пролетного строения: главные балки, фермы, арки, своды. Для обеспечения пространственной устойчивости главные балки, фермы или арки соединяют между собой продольными и поперечными *связями*, наз. *ветровыми* связями. Продольные связи располагают вдоль поясов главных балок, ферм или арок. Поперечные связи обычно устраивают в вертикальных плоскостях между главными несущими элементами пролетного строения.

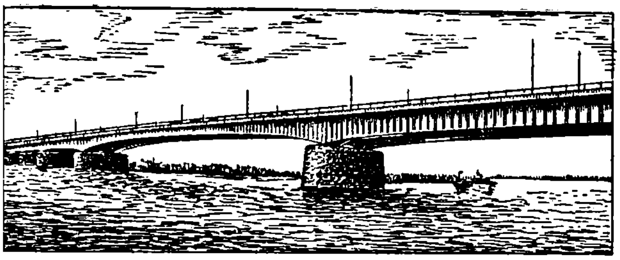
Передача опорных давлений пролетных строений опорам М. производится с помощью специальных шарнирных *опорных частей*, обычно выполняемых из стального литья.

М. должны удовлетворять совокупности многих требований. Архитектурно-планировочные требования заключаются в том, что расположение М. в плане и профиле должно удовлетворять условиям движения по дороге, а в городах — увязываться с планом города и прилегающих к М. районов. М., особенно городские, должны иметь красивый внешний вид и гармонировать с окружающим ландшафтом или архитектурным ансамблем городской застройки.



Фиг. 6. Железобетонная рамная эстакада.

Производственные и эксплуатационные требования состоят в том, что движение по М. должно быть удобным и безопасным. Ширина ездового полотна на М. должна быть достаточна для заданного размера движения (с учетом перспектив его дальнейшего роста). М. должен быть рассчитан на определенный срок службы; его конструкция должна быть приспособлена для механизированного изготовления и сборки, а также для удобного эксплуатационного осмотра и ремонта. Расчетно-конструктивные требования заключаются в том, что

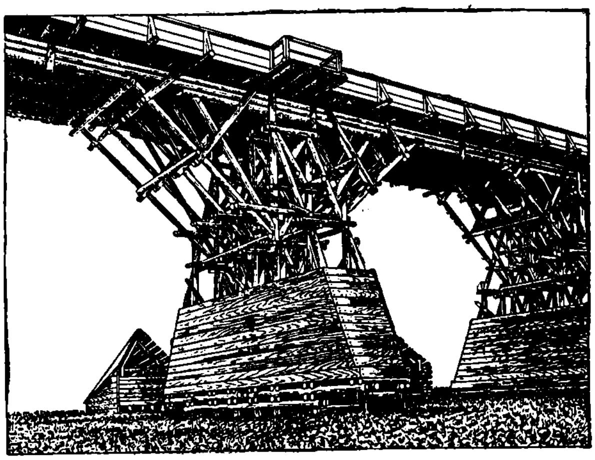


Фиг. 7. Металлический балочный мост большого пролета.

конструкция М. должна удовлетворять условиям прочности, устойчивости и жесткости как всего М. в целом, так и отдельных его элементов. Наконец, экономические требования заключаются в том, что расходы на возведение М. и последующие транспортные расходы по поддержанию по нему движения должны быть минимальными.

Развитие строительства М. в России началось в XVIII—XIX вв. В этот период построено много деревянных и металлических М. в городах, на шоссейных и железных дорогах. Выдающиеся строители М. в XIX в. инж. Д. И. Журавский, инж. С. В. Кербедз, проф. Н. А. Белелюбский, проф Л. Д. Проскуряков и др. много способствовали развитию отечественной науки и техники в области мостостроения. Однако особенно быстрое развитие отечественная мостовая техника получила после Великой Октябрьской революции. Огромные масштабы строительства, широкие возможности для творческой инициативы как в науке, так и в практике создали исключительные условия для прогресса во всех областях техники, в том числе в области мостостроения.

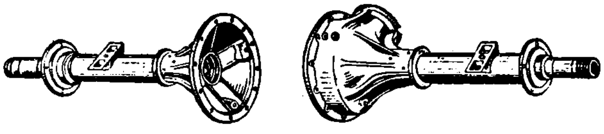
Отечественные методы проектирования и расчета М., применяемые системы и конструкции, а также способы возведения имеют глубокую научную основу и используют передовой опыт строительства. Особенности нашего мостостроения — широкая механизация и индустриализация работ, применение социалистических методов труда. В СССР построены деревянные автодорожные мосты с пролетами до 62,5 *м* под современные тяжелые нагрузки. Железобетонные М. имеют пролеты до 230 *м*. В металлических М. применяют новые рациональные системы, отличающиеся малой затратой металла, отвечающие удобству изготовления и монтажа, а также требованиям стандартизации и типизации конструкций.



Фиг. 8. Деревянный мост подкосной системы.

Советской школе мостостроения присущи смелость принимаемых решений, широкие возможности для новаторства наряду с глубоким научным обоснованием принимаемых решений, а также широкая постановка теоретических и экспериментальных исследований.

МОСТЫ АВТОМОБИЛЯ — элемент *ходовой части*, передающий на раму или кузов силы, действующие на колеса автомобиля. М. а. в зависимости от функции установленных на них колес разделяют на: ведущие, управляемые и комбинированные (ведущие и одновременно управляемые). В зависимости от типа *подвески автомобиля* различают: неразрезные мосты (при зависимой подвеске) и разрезные мосты (при независимой подвеске).



Фиг. 1.

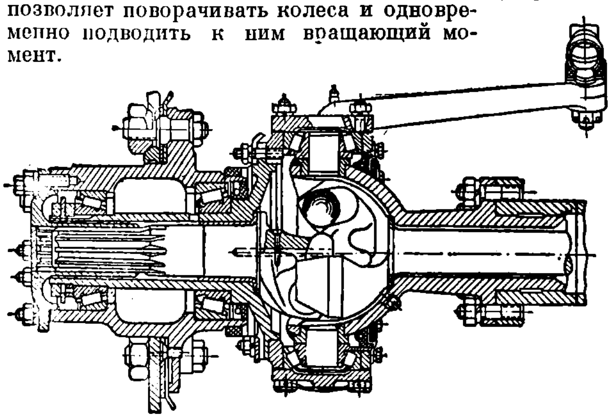
Неразрезной ведущий М. а. (фиг. 1) представляет собой балку, на концах к-рой установлены ведущие колеса, а внутри расположены *главная передача*, *дифференциал* и *полуоси*.

Неразрезной управляемый М. а. (фиг. 2) состоит из балки (передней оси) *2* и двух поворотных цапф *1* и *4*, шарнирно связанных с ней при помощи шкворней *3*. На осях поворотных цапф установлены управляемые колеса.

Разрезной М. а. состоит из нескольких звеньев, шарнирно связанных с рамой или кузовом. Комбинированный

Фиг. 2.

М. а. отличается от ведущего в основном наличием специальных поворотных цапф (фиг. 3), установленных на концах балки моста, и конструкцией полуосей, выполняемых обычно из двух частей, соединенных специальным *карданным шарниром*. Такое устройство позволяет поворачивать колеса и одновременно подводить к ним вращающий момент.



Фиг. 3.

В зависимости от расположения на автомобиле М. а. называют: передним, задним и средним (последний — у трехосных автомобилей).

МОТАЛКА — механизм для сматывания листов и полос, проволоки, труб малого диам. и т. п. в рулоны или бунты.

Сортовые М. применяются для сматывания проволоки и прутков диам. до 15 *мм* мелкосортного проката и узкой ленты в горячем и холодном (при волочении проволоки) состояниях. М. этого типа разделяются на две основные группы: М. с тангенциальной подачей проката, используемые для скоростей до 10 *м/сек*, и М. с осевой подачей проката, гл. обр. проволоки, работающие при скоростях выше чем 10 *м/сек*.

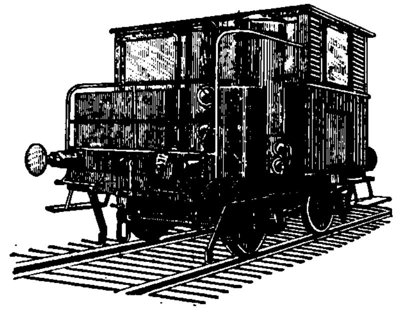
Для свертывания со скоростью до 10 *м/сек* горячекатанных широких полос толщиной до 7÷8 *мм* применяются роликовые М. с числом роликов от 3 и выше. В этих М. ролики расположены по окружности, и полоса, поступая внутрь окружности, свертывается в рулон. На станах холодной прокатки применяются натяжные барабанные М., вокруг барабана к-рых полоса или лента сматывается в рулон. Помимо образования рулона, натяжные М. обеспечивают натяжение полосы, что необходимо для правильного направления металла при прокатке, способствуют уменьшению давления металла на валки и получению хорошей поверхности проката.

В современных реверсивных станах холодной прокатки натяжные М. устанавливаются с обеих сторон рабочей клети, обеспечивая т. н. переднее и заднее *натяжения* полосы. В непрерывных станах холодной прокатки обычно устанавливается одна М. со стороны выхода металла из стана.

Привод натяжных М. производится от электродвигателей постоянного тока с регулируемой скоростью.

МОТОВИЛО — приспособление, состоящее из втулки, спиц (их обычно шесть) и перекладин, соединяющих концы спиц. На М. надевается моток с целью перемотки нити с мотка на другую паковку (катушку или бобину). М. применяется также для перемотки в мотки нити или пряжи с катушек и шпуль.

МОТОВОЗ — маневровый локомотив, приводимый в движение двигателем внутреннего сгорания. М. строятся двух- или трехосными. Для лучшего использования сцепного веса все оси делаются ведущими. Передача движения от ведущего вала на колеса в большинстве случаев цепная или дышловая. Мощность строящихся маневровых М. от 40 до 140 *л. с.* В СССР мотовозы строятся нормальной и узкой колеи. В качестве двигателей М. применяются: 1) 140-сильные двухтактные четырехцилиндровые дизели; 2) шестицилиндровые бензиновые двигатели ЗИС-5; 3) газогенераторные двигатели типа ЗИС-13 (фиг.); 4) бензиновые двигатели. М. оборудованы винтовой стяжкой, ручным тормозом, звуковым сигналом и электрическим освещением.



Преимущества М. перед маневровыми паровозами: экономичность по расходу топлива, постоянная готовность к действию, сравнительно небольшая стоимость, возможность обслуживания только одним человеком и др.

МОТОРВАГОННЫЙ ПОЕЗД — поезд без локомотива, вагоны к-рого все или частично снабжены тяговыми двигателями.

Наиболее распространенным видом М. п. являются состоящие из моторвагонных секций электрические поезда пригородного сообщения и *метрополитена*. Моторвагонная секция состоит из трех, двух либо одного вагона, поезд состоит обычно из трех, шести или девяти вагонов. При трехвагонной секции (пригородные поезда) средний вагон каждой секции моторный. Секции М. п. метрополитена состоят из одного моторного и одного прицепного вагона, либо только из одних моторных вагонов.

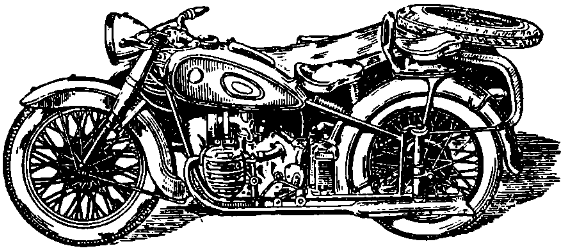
Тяговые двигатели электрического М. п. приводятся в движение электроэнергией, вырабатываемой на стационарных электростанциях и передаваемой М. п. по контактной сети. Пригородные М. п. работают на постоянном токе 1650 или 3300 *в*, метрополитен — на постоянном токе 600—850 *в*.

М. п. с двигателями внутреннего сгорания (дизельный поезд) состоят из нескольких моторных вагонов, обычно двух, расположенных по концам поезда, и остальных вагонов прицепных. Во всех М. п. управление всеми тяговыми двигателями осуществляется с одного поста управления.

МОТОР-ГЕНЕРАТОР — см. *Генератор-двигатель*.

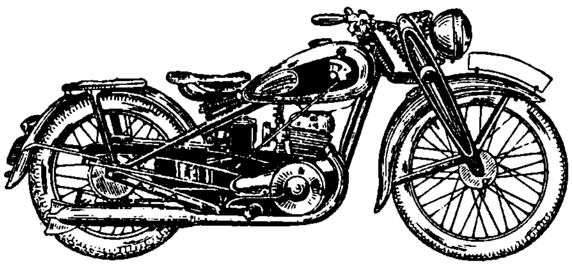
МОТОЦИКЛ — двухколесная повозка, приводимая в движение установленным на ней двигателем внутреннего сгорания.

На фиг. 1—3 изображены М., выпускаемые в СССР: М-72 с прицепной коляской, карданной передачей и



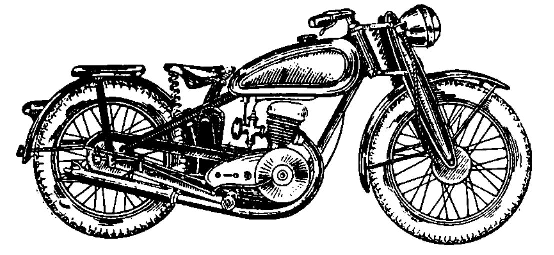
Фиг. 1.

четырехтактным двигателем 750 *см*^{3} (фиг. 1); ИЖ-350 с двухтактным двигателем 350 *см*^{3} (фиг. 2); К-125 с двухтактным двигателем 125 *см*^{3} (фиг. 3). Все эти М.



Фиг. 2.

отличаются высоким качеством. В зависимости от назначения М. разделяются на дорожные, спортивные и



Фиг. 3.

специальные, напр. М. высокой проходимости с приводом к колесу коляски, М., предназначаемые для установки специального оборудования, буксировки прицепов и др.

В зависимости от рабочего объема двигателя и веса машины М. делятся на: сверхлегкие (вес до 70 *кг*, рабочий объем двигателя до 125 *см*^{3}), легкие (вес 70—120 *кг*, рабочий объем двигателя до 125—250 *см*^{3}), средние (вес 120—180 *кг*, рабочий объем двигателя 250—500 *см*^{3}), тяжелые (вес более 180 *кг*, рабочий объем более 500 *см*^{3}). М., имеющие двигатели с рабочим объемом более 350 *см*^{3}, могут быть снабжены колясками.

М. состоит из: 1) двигателя, являющегося источником механической энергии, необходимой для движения М.; 2) трансмиссии (силовой передачи), служащей для передачи вращающего момента от двигателя на ведущее колесо; 3) ходовой части, состоящей из рамы, передней вилки, седла, подножек и колес с шинами; 4) механизмов управления, включающих руль и тормозы.

На М. устанавливаются двухтактные или четырехтактные карбюраторные двигатели внутреннего сгорания, обычно с воздушным охлаждением.

Трансмиссия М. может быть либо с цепной передачей, либо с карданной передачей.

МОТЫЛЬ — устаревшее название *кривошипа*.

МОЧЕВИНА — диамид угольной кислоты. Бесцветные кристаллы с т-рой плавления 132°. Слабое основание. Содержится в моче, являясь главным продуктом распада азотистых веществ. Ценное органическое азотистое удобрение (45% N), а также сырье для пластмасс. В технике готовится нагреванием NH_3 и CO_2 под давлением.

МОЧКА — процесс, при к-ром происходит расщепление пектиновых веществ, соединяющих отдельные лубяные волокна в стеблях прядильных растений. См. *Льнообрабатывающие машины*.

МОЩНОСТЬ (механическая) — мера, определяющая пр-во или потребление механической энергии. М. измеряется работой, произведенной в единицу времени. Единицей М. в технической системе единиц служит 1 *кгм/сек*. Однако в технике за единицу М. обычно принимается 1 *л. с.*, равная 75 *кгм/сек*. При поступательном движении М. определяется по ур-нию $N = \frac{Pv}{75}$, где P — сила в *кг* и v — скорость в *м/сек*. При вращательном движении М. можно определить из уравнения

$$N = \frac{Mn}{716{,}2},$$

где N—мощность в *л. с.*, M — *крутящий момент* в *кгм*, n — число об/мин вала, 716,2 — переводной коэф.

Различают: М. индикаторную, развиваемую в цилиндрах двигателей; та же мощность для турбин носит название внутренней М.; М. эффективную (полезную), снимаемую с вала двигателя; М. номинальную, т. е. такую максимальную М., к-рую двигатель может развивать неопределенно долгое время; М. экономическую, при к-рой получается наиболее высокий эффективный к. п. д. (см. также *Механический к. п. д.*). М. электрическая выражается в *квт*. См. *Мощность электрическая*.

МОЩНОСТЬ ПОТОКА ЖИДКОСТИ — энергия жидкости, заключенная в массе, соответствующей секундному весовому *расходу жидкости* в рассматриваемом живом сечении потока. Вычисляется по формуле

$$N = GE = \gamma QE \left[\frac{кгм}{сек}\right],$$

где G — весовой расход жидкости в *кг/сек*; γ — объемный вес жидкости в *кг/м*^{3}; Q—объемный расход в *м*^{3}*/сек*; E — удельная энергия потока в *м*.

МОЩНОСТЬ РАЗРЫВНАЯ — максимальная мощность, отключаемая *выключателем электрическим.* М. р. вычисляется как произведение действующих значений тока и напряжения, помноженное для трехфазных цепей на 1,73.

МОЩНОСТЬ РЕЗЕРВНАЯ — разница между установленной и используемой в данный момент мощностью двигателей. Наличие М. р. обусловливается тем, что мн. потребители энергии расходуют ее неравномерно в течение суток, напр. на освещение, водопровод и др., а также вследствие особенностей пр-ва, напр. при работе аппаратов периодического действия. Наконец, М. р. предусматривает необходимость периодической остановки двигателей для осмотров, текущих и капитальных ремонтов.

МОЩНОСТЬ УСТАНОВЛЕННАЯ — см. *Электростанция.*

МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ —отношение работы, производимой электрическим током, к соответствующему промежутку времени. При постоянном токе определяется произведением напряжения U на ток I: $P=UI$ и выражается в *вт*, *квт*. В цепях переменного тока произведением действующих (эффективных) значений напряжения и тока определяется т. н. кажущаяся полная мощность: $S=UI$. Ее выражают в вольтамперах (*ва*), в *ква* в отличие от активной мощности, к-рая равна произведению кажущейся мощности на $\cos\varphi$ (φ— угол сдвига фаз между током и напряжением), т. е. $P=UI\cos\varphi$.

Произведение кажущейся мощности на $\sin\varphi$ наз. реактивной мощностью: $Q=UI\sin\varphi$. Она исчисляется в отличие от активной и кажущейся мощности в вольтамперах реактивных (*вар*), в *квар*. Активная мощность определяет к-во энергии, к-рое производится источником электрического тока или расходуется приемником, переходя в другой вид энергии (тепловую, механическую и т. д.). Реактивная мощность в известной мере характеризует периодические колебания запаса энергии в электрических и магнитных полях, связанных с данной цепью. Размеры машин переменного тока и трансформаторов определяются величиной кажущейся мощности.

МОЮЩИЕ СРЕДСТВА — понятие, объединяющее собой мыла, различные стиральные и стирально-отбеливающие порошки, а также препараты сложного состава (порошки и пасты), применяемые в технике и в домашнем обиходе для мойки, стирки и чистки. Стиральные порошки состоят из мыла, соды и др. щелочей (растворимое стекло,фосфаты),ускоряющих и улучшающих процесс мойки и стирки с минимальным расходом мыла. Нек-рые стирально-отбеливающие порошки содержат дополнительно перекисные соли (персульфаты, перкарбонаты, чаще всего перборат натрия), выделяющие при растворении в воде кислород, вызывающий отбелку. Стиральные порошки получаются путем распыления горячего мыльного раствора в токе встречного холодного воздуха. К специальным М. с. относятся сульфосоли высокоатомных спиртов жирного ряда, продукты конденсации жирных и родственных кислот с аминами, амидами, сульфонафтеновые кислоты, сульфированные жиры.

МРАМОР — метаморфическая порода, образовавшаяся из плотных известняков и доломитов и получившая зернисто-кристаллическую структуру. Предел прочности при сжатии 1000—2000 *кг/см*². М. хорошо режется, обрабатывается и полируется. По основному цвету М. бывает белый, серый и цветной. Большинство М. имеет неоднородное строение и различно окрашенные участки, что создает характерный рисунок поверхности М.

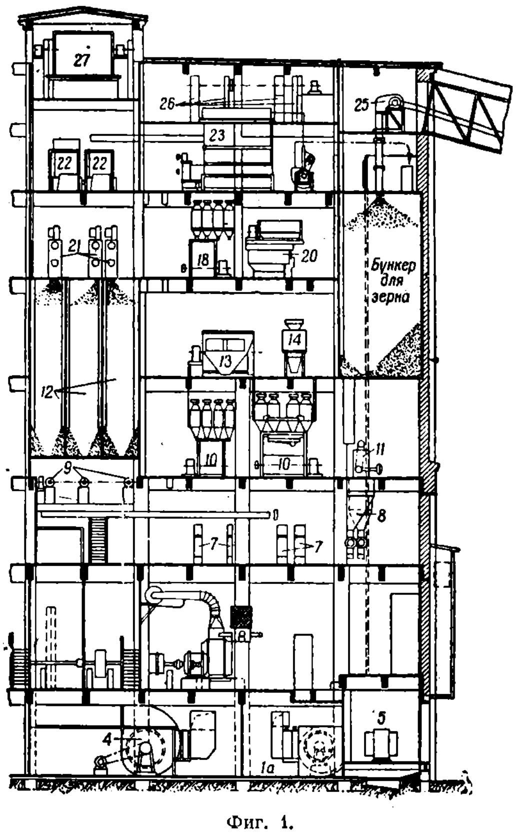
В строительстве М. применяется гл. обр. для внутренней отделки зданий, для изготовления ступеней внутренних лестниц и др. М. идет также на изготовление разного рода скульптурных изделий, применяется в электротехнике как изоляционный материал для распределительных щитов, оснований для клемм в реостатах и т. д.

МУАВРА ФОРМУЛА — ф-ла, выражающая степень *комплексного числа*:

$$[r(\cos\varphi+i\sin\varphi)]^n=r^n(\cos n\varphi+i\sin n\varphi).$$

При возведении в степень модуль r комплексного числа возводится в эту же степень, а аргумент φ умножается на показатель степени.

МУКОМОЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность процессов по пр-ву муки из зерна, выполняемых на мельничных предприятиях. В зависимости от своей технической оснащенности, производственной мощности и выпускаемой продукции мельницы м. б. разделены на три основные группы: 1) мельницы с производственной



Фиг. 1.

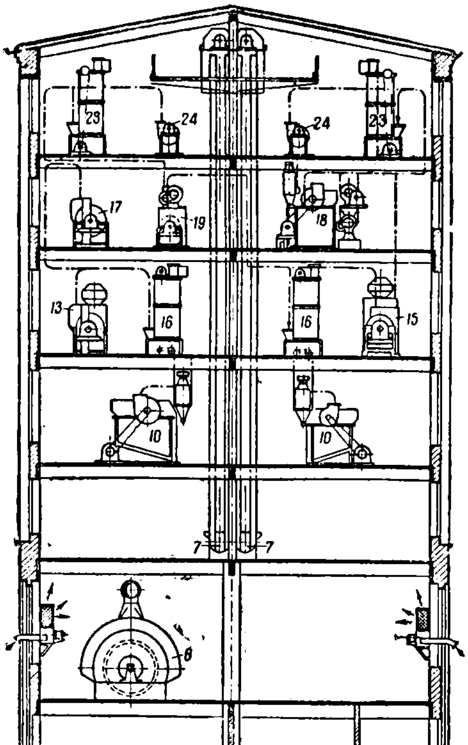
мощностью от 100 до 2000 *т* зерна в сутки; ведут переработку исключительно государственного зерна на продовольственную муку всех сортов; 2) мельницы мощностью от 10 до 200 *т* зерна в сутки; перерабатывают зерно совхозов, колхозов и колхозников на продовольственную муку разных сортов для снабжения местного населения; 3) мельницы колхозов и др. организаций производственной мощностью от 3 до 30 *т*

зерна в сутки; перерабатывают зерно совхозов, колхозов и крестьян на продовольственную и фуражную муку.

Мельницы первой группы осуществляют совершенную очистку зерна и его размол.

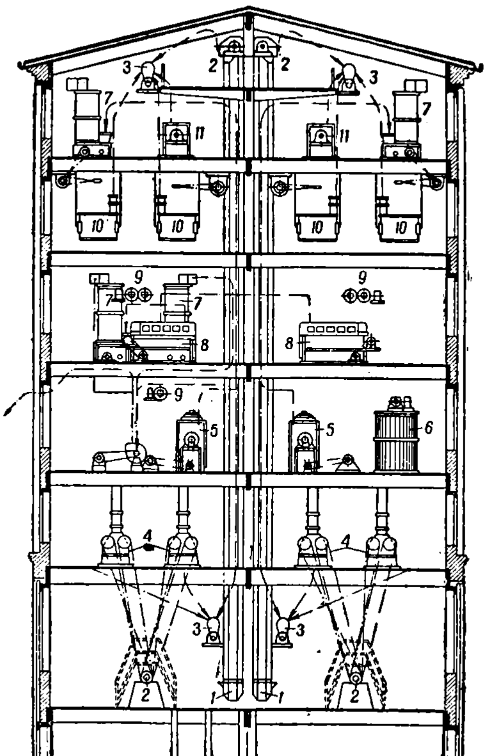
На фиг. 1 и 2 показаны состав оборудования зерноочистительного отделения мельницы и его размещение по вертикали в семиэтажном здании. Фиг. 1 изображает продольный, а фиг. 2— поперечный разрезы здания.

1-й этаж: *1* и *1а* — промывные камеры зерноочистительного отделения, *2* — тепловой пункт, *3* — бак-зерноуловитель, *4* — вентилятор, *5* — электрический трансформатор. 2-й этаж: *6* — электродвигатели. 3-й этаж: *7* — башмаки нории, *8* — бункеры для отходов, *9* — дозировщики. 4-й этаж: *10* — сепараторы с замкнутым циклом воздуха, *11* — змейка для очистки зерна, *12* — закрома для отлежки зерна, проходящие через 4-й и 5-й этажи. 5-й этаж: *13* — наждачные обойки, *14* — автоматические весы, *15* — щеточная машина, *16* — всасывающие фильтры. 6-й этаж: *17* — наждачные обойки, *18* — сепаратор с замкнутым циклом воздуха, *19* — щеточная машина, *20* — дисковые триеры, *21* — аппараты для замочки зерна. 7-й этаж: *22* — моечная машина, *23* — всасывающие фильтры, *24* — эксгаустеры, *25* — коробка транспортера, передающего зерно из элеватора, *26* — головки норий, *27* — бак для воды.



Фиг. 2.

На фиг. 3 показаны состав оборудования размольного отделения мельницы и его размещение: *1* — башмаки норий, *2* — трансмиссии, *3* — аспирационные сборники, *4* — вальцовые станки, *5* — щеточные машины, *6* — бункеры для зерна, *7* — фильтры всасывающие, *8* — круподунстовейки, *9* — шнеки для транспортировки муки, *10* — двухкорпусные самобалансирующие рассева, *11* — центрифугальные бураты.



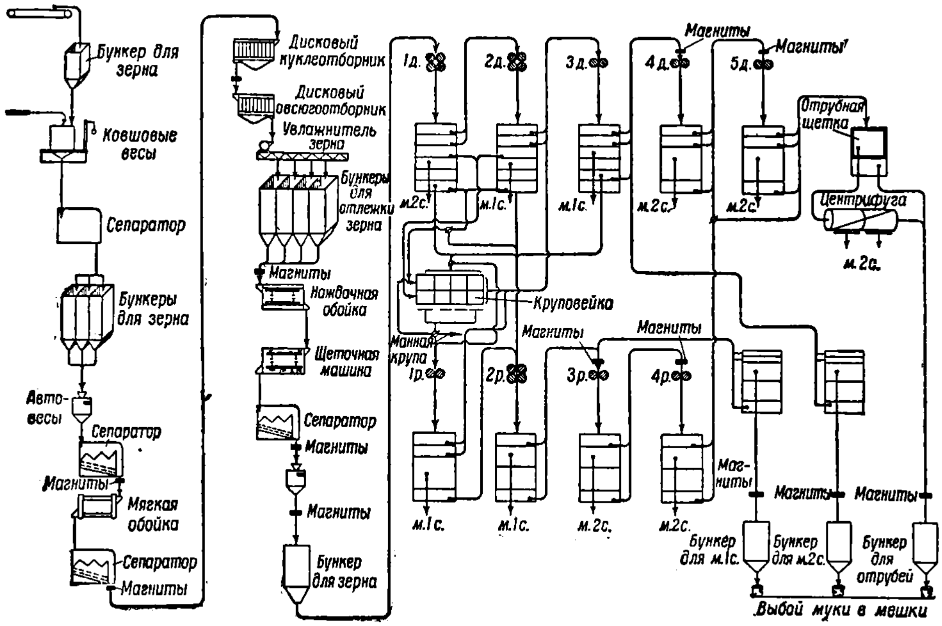
Фиг. 3.

В большинстве случаев мельницы этой группы имеют: зерновые элеваторы, емкость к-рых отвечает производственной мощности мельниц, зерновые сушилки, а иногда и цехи для выработки крупы.

Мельницы второй группы отличаются от мельниц первой группы тем, что технологический процесс очистки зерна и переработки его в муку, особенно при сортовых помолах, ведется по сокращенной схеме. На фиг. 4 приведена примерная схема технологического процесса мельниц второй группы средней мощностью 60 *т* зерна в сутки с пр-вом сортовой (1-го и 2-го сорта) муки. Оборудование размещено в пятиэтажном здании. В зерноочистительном отделении зерно, пройдя весы, направляется на сепаратор и бункеры, дальше через делители на автоматические весы и сепаратор первого прохода. Зерно, очищенное от посторонних примесей и пыли, через магнитный сепаратор поступает на мягкую обойку и сепаратор второго прохода, дальше — на дисковый куколеотборник, дисковый овсюгоотборник и через увлажнительный аппарат — в закрома для 12—16-часовой отлежки. После отлежки зерно через магнитный сепаратор направляется на наж-

дачную обойку, затем на горизонтальную щеточную машину, сепаратор третьего прохода, через магнитный сепаратор, автовесы и повторное магнитное заграждение в закрома над первой дранной системой вальцового станка.

В размольном отделении зерно подвергается пятикратному постепенному дроблению на парно работающих рифленых катках вальцовых станков. После



Фиг. 4.

каждого дробления продукт направляется через магнитные заграждения на балансирующие двухкорпусные рассева, где проходит через ряд металлических и шелковых сит; с первых получаются крупки и дунсты, а через шелковые — мука. Промежуточные продукты — крупки и дунсты, полученные от дробления первых трех дранных систем, подвергаются очистке на круповейке и четырехкратному размолу на парно работающих гладких катках вальцовых станков. После каждого прохода через размольные системы продукт поступает через нории и магнитные сепараторы на балансирующие двухкорпусные рассева, где проходит через ряд металлических и шелковых сит. С первых отделяются промежуточные продукты для дальнейшего измельчения, а через шелковые — мука.

Конечные вымольные продукты с дранных и размольных систем направляются через вертикальную щеточную машину на центрифугальный бурат. При этом на шелковых ситах центрифугального бурата получается мука, а после щеточной машины и центрифугального бурата получается конечный продукт — отруби, к-рые через магнитное заграждение направляются в бункер для дальнейшего выбоя в мешки.

Мука, получаемая со второй и третьей дранных систем и с первой, второй и третьей размольных систем, собирается шнеком и через норию направляется для контроля на самобалансирующий рассев. Здесь, пройдя ряд шелковых сит, выделяется проходом мука 1-го сорта, а крупные частицы, получаемые сходом с сит, направляют самотечными трубами для повторного измельчения на вторую и третью размольные системы.

Мука, получаемая с 1—4-й и 5-й дранных систем, а также с 3-й и 4-й размольных систем, относится ко 2-му сорту. Аналогичным способом, как и 1-й сорт, мука 2-го сорта собирается шнеком, контролируется на рассеве и через магнитный сепаратор направляется в бункер для выбоя в мешки. Крупные частицы, получаемые сходом с сит контрольного рассева, направляются для измельчения на 4-ю дранную систему.

При этой группе мельниц элеваторов обычно не бывает. Зерно складируется в механизированные склады емкостью от 3 до 5 тыс. *т*.

Мельницы третьей группы в основном жерновые и не имеют машин для очистки зерна. Только нек-рые из них вальцовые для выработки сеяной и односортной муки имеют предварительную очистку зерна.

МУЛЛИТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ — муллитовые огнеупорные керамические материалы, состав к-рых отвечает формуле $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ и содержит около 72% Al_2O_3 и 25—28% SiO_2. М. м. по сравнению с шамотным огнеупором отличаются большой механической прочностью, повышенной стекло- и шлакоустойчивостью. М. м. применяются для кладки и футеровки печей в стекольной и металлургической пром-сти, а также в качестве электроизоляционных изделий, отличающихся высокими электрофизическими свойствами (малыми диэлектрическими потерями).

Пр-во муллитовых огнеупорных изделий осуществляется следующими методами:

1. Электроплавленный муллитовый стеклоприпас изготовляется путем плавления в дуговых печах бокситов и др. глиноземсодержащих пород. Полученный жидкий расплав отливается в формах и подвергается кристаллизации и отжигу.

2. Муллитовый огнеупорный брус получается керамическим способом путем синтеза из глинозема и глины муллитового шамота. Полученный шамот с добавкой глины или смеси глины и талька обычным керамическим методом формуется и обжигается при т-ре 1600°. Полученный керамическим методом огнеупорный М. м. отличается постоянством свойств, высокой огнеупорностью (1800°) и прочностью.

МУЛЬДА — **1.** Металлическая коробка для механизированной загрузки шихтовых материалов в мартеновскую печь. М. изготовляются отливкой из стали, а также сваркой или клепкой толстых стальных листов. Наиболее ответственной частью М. является паз, в к-рый входит шток *завалочной машины*. Емкость М. колеблется в зависимости от размеров печей; имеются М. емкостью 1,5; 2,5; 5,0 и 7,0 *т*.

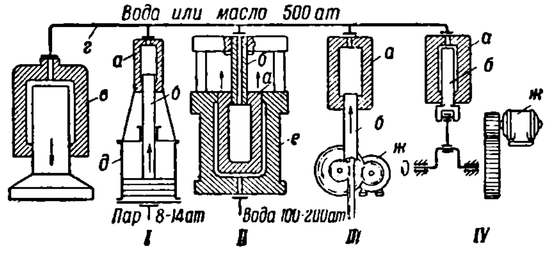
2. Изложница для отливки чугунных чушек на *разливочной машине*. Изготовляется из чугуна, близкого по составу к отливаемым чушкам.

3. См. *Дислокации*.

МУЛЬТИВИБРАТОР — *ламповый генератор*, дающий периодические колебания несинусоидальной фор-

мы. Такие колебания содержат, кроме основной частоты, весьма большое число интенсивных *гармоник*. М. применяется в радиотехнических приборах для измерения частоты и др.

МУЛЬТИПЛИКАТОР — устройство для повышения давления рабочей жидкости гидравлического пресса во время рабочего хода. М. состоит из цилиндра высокого давления *а* (фиг.) с его плунжером *б* небольшого диам. (около 0,4 диам. цилиндра пресса *в*). М. соединен



с цилиндром *в* трубопроводом *г*. В начале рабочего хода пресса плунжер *б* М. приводится в движение паро-воздушным *д* (схема *I*) или гидравлическим *е* (*II*) цилиндром, механическим — реечным (*III*) или кривошипным (*IV*) приводами, получающими движение от электродвигателей *ж*. Паро-воздушные М. являются устарелыми ввиду малой экономичности. Установки с гидравлическими и механическими М. также имеют незначительный к.п.д. По этой причине, а также ввиду малой гибкости и сложности гидропрессовых установок с М. (особенно механическими) их заменяют специальными насосными установками. См. *Гидравлический пресс*.

МУЛЬТИПЛИКАЦИОННАЯ КИНОСЪЕМКА — метод киносъемки, заключающийся в фиксации на кинопленке кадр за кадром р и с у н к о в, графически изображающих фазы снимаемых процессов. Съемки производятся по отдельным кадрам с остановкой киносъемочного аппарата между ними. За время этого перерыва на специальном станке перед объективом киносъемочного аппарата помещают рисунок нового кадра или его изменяющейся части, сделанный на прозрачных листах целлулоида.

При съемке о б ъ е м н о й мультипликации за время перерыва изменяют положение отдельных частей снимаемых кукол и предметов.

М. к. имеет огромное значение, особенно для учебных фильмов, т. к. позволяет показать на экране разрезы машин, взаимодействие их частей в движении и др. процессы, к-рые не могут быть засняты методом обычной киносъемки.

МУЛЬТИЦИКЛОН — устройство для механического улавливания золы из дымовых газов, покидающих котельную установку. М. представляет собой батарею циклонов малого диам. (100—400 *мм*), принцип работы к-рых основан на использовании центробежной сепарации массы движущихся частичек, вызванной принудительным движением газового потока по спирали.

МУЛЬЧИРОВАНИЕ — агротехнический прием, заключающийся в сплошном или междурядном покрытии почвы различными материалами: торфом, опавшей листвой, навозом, соломой, опилками, картоном, бумагой и др. М. способствует сохранению влаги в почве, позволяет регулировать т-ру почвы, угнетает сорняки, ускоряет созревание с.-х. растений, повышает их урожайность и качество.

МУЛЮРЫ — см. *Обломы*.

МУМИЯ — земляной минеральный пигмент разных оттенков красного цвета. Красящим веществом М. является окись железа. Получается обжигом железного *купороса*.

Применяется как дешевая малярная краска, обычно тертая на масле.

МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА (HCOOH) — простейшая одноосновная кислота предельного ряда. Жидкость с резким запахом, с т-рой кипения 101°. Находится в выделениях муравьев и в волосках крапивы. Получается при нагревании NaOH в токе CO в виде натриевой соли. Применяется при крашении.

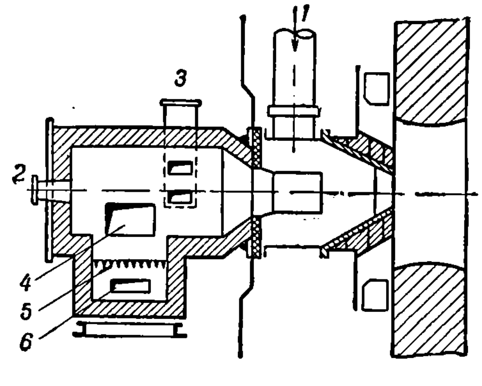
МУСКОВИТ — см. *Слюды*.

МУТАРОТАЦИЯ — свойство растворов оптически деятельных соединений с течением времени изменять величину вращения плоскости поляризации до нек-рого предела. Скорость достижения постоянной величины вращения зависит от т-ры. Явление М. связано с взаимными превращениями двух стереоизомерных (α- и β-) форм, обладающих различным вращением плоскости поляризации.

МУФЕЛЬ — см. *Нагревательная ковочно-штамповочная печь*.

МУФЕЛЬНАЯ ГОРЕЛКА — устройство, предназначенное для сжигания небольшого к-ва топлива. М. г. применяются для растопки паровых котлов и для зажигания аэросмеси основных горелок топок.

М. г. представляет собой футерованную огнеупорным кирпичом камеру, к к-рой подводится пыль, газ или мазут и воздух. Горение топлива происходит при малых избытках воздуха и отсутствии прямой отдачи тепла. Поэтому продукты сгорания при выходе из М. г. имеют высокую т-ру. М. г. монтируются самостоятельно



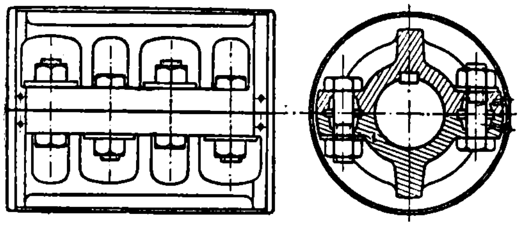
или соединяются с основными горелками (фиг.). Здесь: *1* — вход потока пыли в основную горелку; *2* — вход пыли, сжигаемой в муфельной горелке; *3* — вторичный воздух; *4* — загрузочная дверка; *5* — колосники; *6* — дутье под колосники.

Для трудно воспламеняющихся топлив — при наличии в топливе летучих менее 20% — устраивается небольшая колосниковая решетка, на к-рой сжигают дрова или сухое кусковое топливо, что облегчает розжиг М. г.

МУФТА — **1.** Деталь для непосредственной передачи вращения между *валами*, лежащими на одной оси, или от вала к сидящему на нем вхолостую шкиву, зубчатому колесу и т. п. Различают постоянные, подвижные, сцепные, предохранительные и обгонные М.

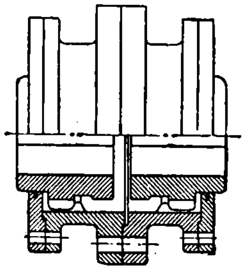
П о с т о я н н ы е, или глухие, М. служат для жесткого соединения валов. На фиг. 1 изображена глухая

продольно-свертная М. Подвижные М. допускают нек-рое взаимное смещение или отклонение соединяемых частей вследствие деформаций, температурного расширения и пр. Подобные М. выполняются

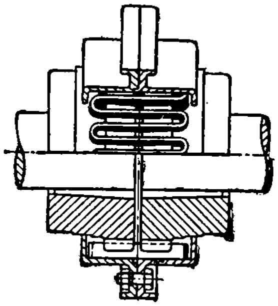


Фиг. 1.

жесткими, напр. зубчатая М. (фиг. 2), или упругими с деформируемыми элементами, как пружины и резина. На фиг. 3 изображена М. переменной жесткости со змеевидной пружиной. Подобная М. состоит из двух полумуфт с зубьями на поверхности, между к-рыми закладываются 6—8 секций змеевидных пру-



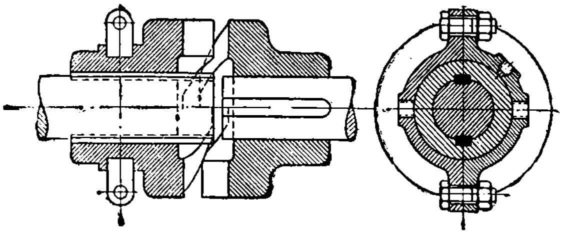
Фиг. 2.



Фиг. 3.

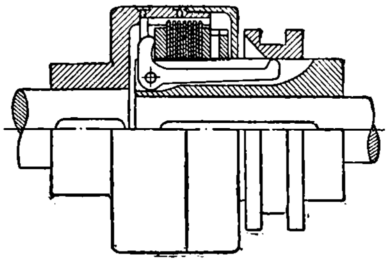
жин прямоугольного сечения. Пружины прикрыты разъемным кожухом, к-рый препятствует выскакиванию пружин под действием центробежных сил и служит резервуаром для смазки (обычно — тавота). К подвижным М. относится также *универсальный шарнир*, или кардан. См. *Муфты зубчатые*.

Сцепные М. обеспечивают возможность разъединения соединенных валов на ходу. Кулачко-



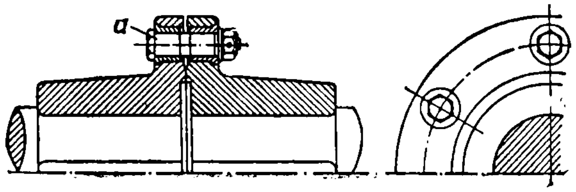
Фиг. 4.

вые (фиг. 4) и более совершенные фрикционные М., сцепление к-рых осуществляется при помощи сил трения, включаются и выключаются на ходу, а поэтому широко применяются в конструкциях станков, автомобилей (т. н. *сцепление*) и др. машин. По типу поверхностей трения различают фрикционные М. конические, кольцевые, в т. ч. пружинные, и дисковые (фиг. 5). Все они бывают с ручным, электромагнитным, пневматическим и гидравлическим управлением.



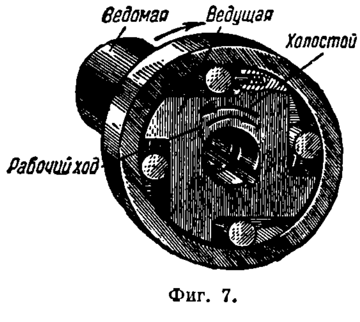
Фиг. 5.

Предохранительные М. автоматически выключаются при перегрузках путем разрушения специально поставленных деталей — предохранителей, напр. штифтов *a* (фиг. 6), или проскальзывания.



Фиг. 6.

Обгонные М. свободного хода передают вращение только в одном определенном направлении (фиг. 7), напр. в велосипедах.



Фиг. 7.

2. М. для соединения труб — см. *Фитинги*.

МУФТА КАБЕЛЬНАЯ — см. *Кабель электрический*.

МУФТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ — особый вид расцепной муфты, получившей распространение в электроприводах строгальных станков, а также и в др. приводах с тяжелыми условиями пуска. М. э. состоит из двух частей, из к-рых одна с катушками электромагнитов, возбуждаемыми постоянным током, укреплена на ведущем валу, а другая, сцепляющаяся с первой,— на ведомом валу. Преимущества М. э.: плавность сцепления, надежность защиты от перегрузки на валу, возможность *дистанционного управления* путем включения или выключения тока, питающего катушки М. э.

МУФТОНАРЕЗНОЙ СТАНОК — металлорежущий станок для изготовления винтовой резьбы на муфтах труб, особенно труб крупных диаметров.

МУФТЫ ЗУБЧАТЫЕ — *муфты*, применяемые для соединения соосных валов прокатного оборудования при передаче крутящего момента от 70 до 300 *кгм*.

Наличие внутреннего специального зубчатого зацепления на одной половине М. з., соединяемого с наружным зацеплением второй половины, позволяет М. з. переносить значительную ударную нагрузку при перекосах валов. М. з. бывают литые и кованые и состоят из двух зубчатых втулок с зубьями эвольвентного профиля и двух зубчатых полумуфт, скрепленных между собой и сцепляющихся с соответствующими зубчатыми втулками. Полумуфты М. з. упираются цилиндрической поверхностью впадин зубьев на выполненную по сфере поверхность зубьев втулок. М. з. характеризуются величиной передаваемого крутящего момента и диам. отверстия под соединяемые валы.

МЫЛА — соли высших жирных кислот. В технике М. наз. натриевые, калиевые и аммонийные соли высших жирных кислот, а также кислот канифоли, нафтеновых и карбоновых, водные растворы к-рых обладают моющей способностью. Обработкой — *омылением* жиров натриевой щелочью получают твердые М.— ядровое, полуядровое, клеевое, туалетное, обработкой нек-рых масел калиевой щелочью — жидкие, напр. медицинское жидкое М., т. н. з е л е н о е. Основными процессами мыловаренного пр-ва являются: р а с щ е п л е н и е ж и р о в на жирные кислоты и *глицерин* и в а р к а М. из полученных жирных кислот. Расщепление — г и д р о л и з жиров м. б. вызван действием воды, пара в присутствии катализатора (см. *Катализ*).

Металлические М. представляют собой соли жирных кислот с металлами: алюминием, магнием, кальцием, свинцом, медью и др. А л ю м и н и е в о е М. применяется для получения непромокаемых тканей (брезенты), м а г н е з и а л ь н о е — как сиккатив при варке олифы, с в и н ц о в ы е — для приготовления медицинских пластырей, мазей и т. д. См. *Мыловаренное производство.*

МЫЛОВАРЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО — отрасль жировой пром-сти, совокупность производственных процессов, предназначенных для пр-ва хозяйственных и туалетных мыл. По сравнению с хозяйственными туалетные мыла отличаются высоким качеством сырья, более сложной обработкой, наличием в них о т д у ш к и и иногда к р а с к и.

Основная операция М. п.— в а р к а м ы л а. Она производится в железных мыловаренных котлах, имеющих чаще всего цилиндрическую форму с коническим дном. На дне расположены змеевики с отверстиями для подвода открытого пара. Смесь жиров кипятится в котле с щелочами. Полученная в результате варки омыленная жировая смесь, содержащая помимо чистого мыла избыток натриевых или калийных солей и различные примеси, имевшиеся в сырье, наз. «клеевым» мылом и поступает непосредственно на охлаждение.

При необходимости получения более качественного продукта клеевое мыло подвергается о т с о л к е путем добавления к нему поваренной соли — сухой или в растворе. При определенной «предельной» концентрации соли в растворе мыла последнее выделяется из раствора в виде отдельных зерен (ядрышек) с содержанием жирных кислот 60—63%. При отстаивании эти зерна образуют сплошную массу, к-рая всплывает наверх в виде отдельного слоя над более тяжелым по удельному весу «подмыльным щелоком». Всплывающий наверх слой представляет почти химически чистое мыло с содержанием воды 32—35% и наз. я д р о в ы м мылом или м ы л о м в ы с ш е г о с о р т а.

Клеевое или ядровое мыло из мыловаренных котлов поступает в м ы л о х о л о д и л ь н ы е п р е с с ы, где оно застывает в виде плит размерами примерно 800 × 900 × 60 *мм*. Эти плиты р а з р е з а ю т с я на резных машинах на куски весом 400 *г*, к-рые ш т а м п у ю т с я на прессах-автоматах. Штамп содержит указание сорта мыла, содержание жирных кислот, номера ГОСТ и наименование завода-изготовителя.

При пр-ве т у а л е т н о г о м ы л а ядровое мыло из котла поступает на охлаждаемые водой вальцы, с к-рых снимается гребенчатым ножом в виде стружки. Стружка п о д с у ш и в а е т с я в специальных ленточных сушилках до влажности в 17—20%. Подсушенная стружка в смесильных барабанах с м е ш и в а е т с я с отдушкой и краской и тщательно п е р е т и р а е т с я до полной однородности на трех- или четырехвальных вальцовках с дифференциальной скоростью вращения отдельных валов. После вальцевания стружка с п р е с с о в ы в а е т с я в машинах («пелотезах») в однородную массу, выходящую из отверстия мундштука в виде бруска. Последний р а з р е з а е т с я на автоматической резной машине на куски определенного веса, к-рые ш т а м п у ю т с я на прессах для придания им желаемой формы и рисунка. См. также *Мыла.*

МЫЛОВКА — процесс облагораживания текстильных изделий, состоящий в обработке изделия горячим раствором мыла в воде. М. обычно проводится после *крашения* или *беления.*

МЫЛОНАФТ — заменитель мыла, получаемый из «щелочных отбросов» от очистки керосиновых дистиллатов. Щелочной раствор солей нафтеновых кислот упаривают, отстаивают и продувают воздухом. М. хорошо мылится и обладает дезинфицирующими свойствами. Недостатками М. являются жидкая консистенция и неприятный запах.

МЫШЬЯК (As) — хим. элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 74,91, порядковый номер 33; т-ра плавления около 816°, т-ра кипения (возгонки) 610°. При нагревании М. возгоняется, не плавясь. При нагревании на воздухе М. окисляется в трехокись, распространяя характерный чесночный запах. В природе М. встречается гл. обр. в виде сернистых минералов — а р с е н о п и р и т а ($FeS_2 \cdot FeAs_2$) и а у р и п и г м е н т а (As_2S_3). Металлический М. получается при разложении нагреванием арсенопирита или восстановлением М. из его трехокиси твердым углеродом. М. образует два окисла: м ы ш ь я к о в и с т ы й а н г и д р и д (As_2O_3) и м ы ш ь я к о в ы й а н г и д р и д (As_2O_5). От As_2O_3 производятся мышьяковистые кислоты, напр. H_3AsO_3. В чистом виде известны многие их соли — а р с е н и т ы. От As_2O_5 производятся мышьяковые кислоты, напр. H_3AsO_4; их соли наз. а р с е н а т а м и. Соли М. имеют большое и важное применение в с. х. и в качестве *инсектисидов* для борьбы с вредителями растений. Ш в е й ф у р т с к а я, или п а р и ж с к а я, з е л е н ь, $Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$, изготовляется из медного купороса, уксусной кислоты, мышьяковистого ангидрида и соды. В качестве краски она больше не применяется ввиду ядовитости. Используется исключительно как инсектисид. Все соединения М. сильно ядовиты для людей, животных и растений. Малые дозы М. применяются в медицине как лечебные средства.

Органические соединения М. содержат трех- и пятивалентный М. В соединениях трехвалентного М. наблюдается нек-рая аналогия с соединениями азота: подобно аминам существуют первичные, вторичные и третичные а р с и н ы ($RAsH_2$, R_2AsH, R_3As), где R — углеводородный радикал, напр. CH_3, C_2H_5 и т. д.; в противоположность аминам они, однако, не имеют основных свойств. Арсин и его производные очень ядовиты и среди них имеется много важных отравляю-

щих веществ, напр. хлористый метиларсин, CH_3AsCl_2, хлористый дифениларсин, $(C_6H_5)_2AsCl$, и др. Важнейшее соединение трехвалентного М. — сальварсан, применяемый в медицине. Среди соединений пятивалентного М. наиболее важными являются однозамещенные арсенокислоты типа $RAsO(OH)_2$ и двузамещенные арсиновые кислоты типа $R_2AsO(OH)$. Нек-рые производные этих кислот, напр. арренал или натриевая соль метиларсиновой кислоты, $CH_3AsO(ONa)_2$, находят применение в медицине. См. *Арсенаты*, *Арсениды*, *Арсениты*, *Арсины*.

МЫШЬЯКОВЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения мышьяка и его соединений. 1) Арсенопирит (мышьяковый колчедан) FeAsS. Цвет оловянно-белый; блеск металлический; твердость 5,5—6; уд. в. 5,9—6,2; основная руда на мышьяк. 2) Аурипигмент As_2S_3. Цвет лимонно-желтый; блеск от алмазного до полуметаллического; твердость 1—2; уд. в. 3,4—3,5. 3) Реальгар AsS. Цвет оранжево-красный; блеск смоляной или жирный; твердость 1,5—2; уд. в. 3,4—3,6. Встречается вместе с аурипигментом.

МЭВ — см. *Электрон-вольт*.

МЮРГ (μ) — единица измерения сопротивления, оказываемого горными выработками движению вентиляционной струи:

$$\mu = \alpha \frac{PL}{1000 S^3},$$

где α — эмпирический коэф. сопротивления горных выработок и их крепления движению воздушной струи, характеризующий состояние выработки (в среднем 0,0018); P — периметр выработки в *м*; L — длина выработки в *м* и S — площадь поперечного сечения в *м*^{2}. М. пользуются при расчетах рудничной вентиляции.

МЯГЧЕНИЕ — операция, состоящая в обработке обеззоленного до известной степени голья мягчителями, действующим началом к-рых являются ферменты поджелудочной железы или плесневые грибки. В результате мягчения происходят разрыхление *коллагена* и удаление межволоконного вещества. Операция часто совмещается с процессом обеззоливания. Продолжительность операции от 30 мин. до 3 час. при т-ре до 37° С. Применяется при выработке кож, к-рые должны обладать мягкостью, эластичностью, шелковистой лицевой поверхностью (опоек, шевро, шеврет и др.). Обработка производится преимущественно в *баркасах*. См. *Кожевенное производство*, *Кожевенное оборудование*.

МЯГЧИЛЬНАЯ МАШИНА — см. *Тянульная машина*.

МЯГЧИТЕЛИ (смягчители резиновой смеси) — вещества, вводимые в резиновую смесь для облегчения смешения ингредиентов с каучуком, увеличения пластичности, липкости и придания готовым изделиям мягкости. Как М. применяются продукты переработки каменного угля, нефти, растительного масла, смолы, нек-рые жирные кислоты и др. Наиболее распространены: *смола сосновая*, стеариновая кислота, или *стеарин*, рубракс, вазелиновое масло, *канифоль*. К М. также относят фактис. М. имеют важное значение для изготовления *регенерата*.

МЯЛКА ДЛЯ КОЖИ — машина кожевенного пр-ва, служащая для мятья сыромяти. Основной рабочей частью ее является вращающийся вертикальный вал с прорезью (щелью) почти по всей его длине. Сыромять складывают по длине пополам несколько раз, пока не образуется длинный сплющенный цилиндр, после чего один конец его вводят в прорезь вала, а другим обвивают вокруг последнего. Вал вращается попеременно в разные стороны, в результате чего кожи навертываются или свертываются с вала и при этом сильно мнутся. Продолжительность мятья — 8—10 час. При солевом способе выработки мятье сыромяти обычно производится в барабане.

МЯСОКОМБИНАТ — промышленное предприятие по комплексной переработке скота, предназначенное для обеспечения страны мясными продуктами, содержащими наиболее физиологически ценные для питания человека белки, жиры, лечебными препаратами из эндокринного и ферментного сырья животного организма, а также разнообразной продукцией технического назначения — шкурой, волосом, животными клеями, желатиной и пр.

Производство на М. организуется как комбинированное по единому потоку от разделки скота на части до переработки получившихся в результате этой разделки продуктов в готовые для дальнейшего использования и потребления полуфабрикаты и фабрикаты. Номенклатура производств на мясокомбинатах м. б. весьма широкой. Минимальная обязательная номенклатура производств: первичная разделка скота, охлаждение и замораживание мяса и мясопродуктов, переработка крови, пр-во пищевых жиров, переработка кишок, обработка субпродуктов, консервирование шкур, обработка волоса, обработка технических отходов на корма и технические жиры, пр-во колбасы, мясокопченостей и мясных полуфабрикатов, консервирование эндокринного и ферментного сырья и при наличии достаточных его количеств выработка органопрепаратов; в специальных случаях — мясоконсервное пр-во, выработка желатины и клея, изготовление мясо-мучных изделий — пельменей и пирожков. Номенклатура продукции определяется запросами народного хозяйства и эффективностью пр-ва в каждом конкретном случае.

Поступающий на переработку скот на поточных линиях разделяется на отдельные части (мясная туша, жир, кишки, шкура, голова, ноги и т. д.), к-рые специальными механизмами немедленно передаются на дальнейшую обработку в соответствующие цехи или отделения, где также поточными методами перерабатываются в полуфабрикаты или фабрикаты. Советские М. являются высокомеханизированными предприятиями, оснащенными самой передовой техникой. Здесь широко применяются конвейеры и подвесные дороги; механизированы и столь трудоемкие и сложные технологические процессы, как съемка шкур с туш, обработка шерстных, слизистых и др. видов субпродуктов; внедрены такие наиболее совершенные способы обработки, как электрооглушение скота перед убоем, непрерывная вытопка жиров, полунепрерывный мокрый процесс консервирования шкур и т. д., автоматизирован ряд производств, напр. пельменей, котлет, сосисок и т. д.; созданы поточные линии пр-ва ряда органопрепаратов.

Широкое использование на М. получил искусственный холод, позволяющий сохранять высокое качество мясопродуктов при их хранении. На многих этапах пр-ва в М. строго кондиционируется воздух помещений.

Выпуск абсолютно доброкачественной продукции с М. обеспечивается высоким уровнем санитарно-гигиенических условий пр-ва. На каждом М. действует ветеринарный, санитарный и производственный контроль, имеется хорошо оснащенная лаборатория для проведения химических и бактериологических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

МЯТИЕ ПАРА — см. *Дросселирование пара или газа*.

Н

НАБИВКА—1. Получение узора на ткани при помощи красок на специальных машинах или ручным способом. См. *Ситцепечатание*.

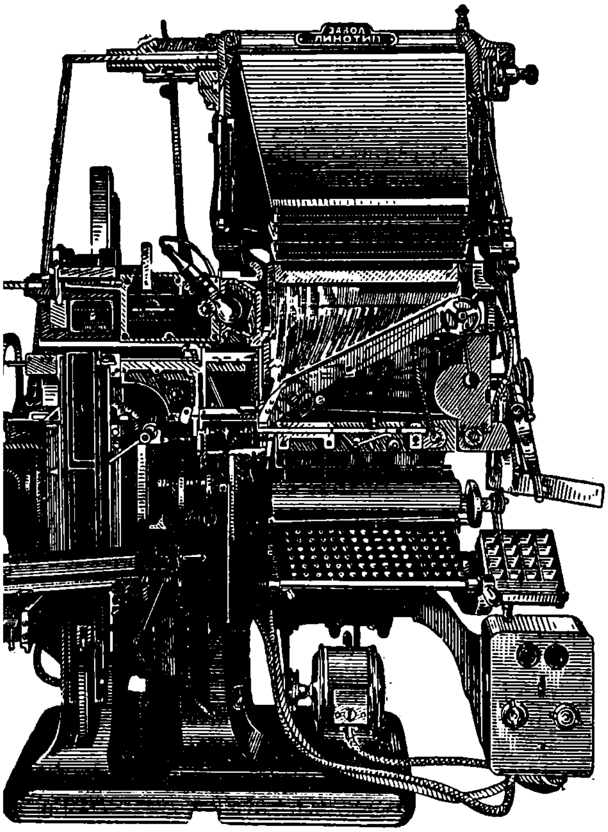
2. Уплотнение для герметизации зазора между двумя взаимно перемещающимися цилиндрическими деталями. См. *Сальник*.

НАБОЙКА — 1. Слой огнеупорного материала, набиваемый на под металлургических печей или на внутреннюю поверхность конвертеров с целью предохранения кладки от разъедания. По характеру применяемых огнеупорных материалов Н. делится на о с н о в н у ю (если преобладает CaO, MgO и др.) и к и с л у ю (если преобладает SiO_2). Н. должна соответствовать *шлаку* металлургического процесса; в противном случае будет происходить разъедание Н. шлаком.

2. Инструмент для уплотнения литейных форм.

3. Одна из деталей низа обуви. См. *Обувное производство*.

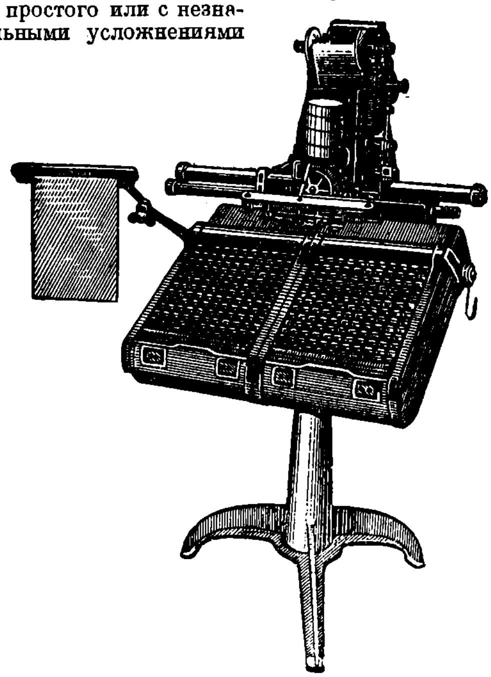
НАБОРНО-ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — вид *наборной машины*, на к-рой текст получается не в виде металлических строк или литер, а в виде оттиска выключенных строк на бумаге или прозрачной пленке. Н.-п. м. применяются гл. обр. для воспроизведения текста в *плоской печати*.



Фиг. 1. Строкоотливная наборная машина «Н-4».

НАБОРНЫЕ МАШИНЫ — оборудование для механизированного изготовления типографских наборных форм. Различаются два основных типа Н. м. — строкоотливные и буквоотливные.

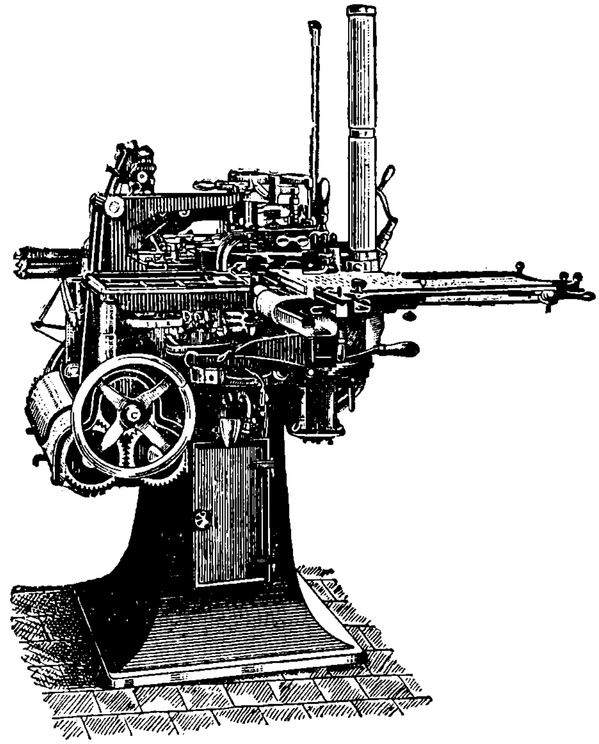
С т р о к о о т л и в н ы е Н. м. наиболее распространенной системы (линотип, интертип и др.) состоят из наборного, отливного, разборочного аппаратов и др. механизмов. При работе на клавиатуре наборного аппарата в собирателе формируется строка, состоящая из *матриц* и специальных раздвижных клиньев, служащих для выключки строки. Законченная матрично-клиновая строка транспортируется к отливному аппарату, где происходят автоматическая выключка матричной строки, отливка и отделка наборной строки, представляющей собой монолитную пластину с рельефным изображением всех букв и знаков на верхней ее стороне. Готовая строка выталкивается на приемный столик. После отливки наборной строки матрицы транспортируются в верхнюю часть машины к разборочному аппарату, где происходит автоматическое распределение матриц по соответствующим каналам хранилища (магазина). В СССР выпускаются высокопроизводительные строкоотливные Н. м. типа Н-4 (фиг. 1) и Н-5. Производительность этих машин составляет до семи отлитых строк в минуту. Машина Н-4 предназначена преимущественно для набора простого или с незначительными усложнениями



Фиг. 2. Клавиатурный аппарат буквоотливной машины «МК».

текста газет, книг и журналов. Машина Н-5, имеющая более сложный разборочный аппарат, предназначена для набора сложного текста, т. к. на ней можно смешивать в одной строке до 360 разновидностей букв и знаков — вдвое больше, чем в машине Н-4.

Буквоотливные Н. м. (монотип) дают набор в таком же виде, как и при ручном процессе, т. е. состоящим из отдельных литер и пробельных элементов. Советская буквоотливная Н. м. состоит из двух самостоятельных аппаратов — клавиатурного МК (фиг. 2) и отливного МО (фиг. 3). На клавиатурном аппарате происходит предварительная фиксация набора на бумажной ленте. При работе на клавиатуре одновременно происходят пробивание отверстий и подсчет ширины наборных букв, знаков и пробелов. На основе этого подсчета машина автоматически производит выключку, т. е. подсчитывает, на какую величину д. б. расширены



Фиг. 3. Отливной аппарат буквоотливной машины «МО».

пробелы между словами, чтобы строка получилась заданной длины. Лента с отверстиями вставляется в отливной аппарат, где автоматически отливаются литеры и пробельные элементы и формируются из них строки текста, выключенные по предварительному расчету. Буквоотливная машина с аппаратами МК и МО, обладающая меньшей производительностью, чем строкоотливная, применяется для набора сложных видов текста (преимущественно энциклопедий, словарей, научной и научно-технической литературы и т. д.), а также для набора текста книг с большим к-вом мелких иллюстраций.

Кроме описанных выше строкоотливных и буквоотливных Н. м. существуют также отливные машины с ручным набором матриц. Эти машины предназначаются для отливки крупнокегельных (от 18 до 48 пунктов) строк, гл. обр. газетных заголовков и т. п.

В создании и совершенствовании конструкций Н. м. в XIX в. активное участие принимали русские новаторы полиграфической техники: Н. П. Княгининский (автор автоматической наборной машины), В. А. Гассиев (автор *фотонаборной машины*), И. Н. Ливчак, М. И. Алисов, Д. А. Тимирязев и др.

НАБОРНЫЕ ПРОЦЕССЫ — совокупность процессов изготовления текстовых печатных форм *высокой печати*. Различаются ручные и механизированные Н. п. При ручном Н. п. *литеры* и пробельные элементы размещаются в клетках специального ящика — кассы. Читая текст, подлежащий воспроизведению, наборщик берет соответствующие литеры из кассы и устанавливает их в правильной последовательности в *верстатку*. После каждого слова в верстатку ставят *шпацию*. Чтобы привести длину строки к строго заданному формату, соблюдая при этом правила переносов, производят *выключку* строки, состоящую в увеличении или уменьшении пробелов между словами; в результате строка расширяется или сужается до заданного размера. После того как верстатка заполнится набранными строками, их вынимают и выставляют на т. н. уголок. Когда на уголке накопится нек-рое количество строк, их скрепляют и передают на станок для изготовления корректурных оттисков (см. *Корректура*). Техника и организация ручных Н. п. изменяются в зависимости от характера воспроизводимого текста (простой текст, текст с выделениями и усложнениями, таблицы, формулы и т. п.). В настоящее время широко распространены механизированные Н. п., для выполнения к-рых служат *наборные машины*.

НАБУХАНИЕ — процесс поглощения обратимыми коллоидами растворителя с одновременным сильным увеличением объема. См. *Гели*, *Коллоиды*.

НАВИГАЦИОННАЯ МАШИНА — вычислительная машина для определения двух элементов сферического треугольника по заданным трем. Н. м. значительно облегчает вычисления, необходимые при *кораблевождении*.

НАВИГАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ — см. *Мореходные инструменты*.

НАВИГАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ — сооружения, служащие для *ограждения морей* и внутренних водных путей. Н. с. разделяются на береговые и пловучие.

НАВИГАЦИЯ — **1.** Раздел *кораблевождения*, обнимающий основные понятия о Земле и излагающий приемы для определения на ее поверхности направлений и расстояний, а на карте методом *счисления* и определения места корабля в море по береговым предметам посредством радиоустановок и прокладкой по картам пути судна. Тактическая Н. изучает законы и методы маневрирования одиночных кораблей и их соединений.
2. Судоходство, мореплавание.
3. Период времени, когда по местным климатическим условиям возможно судоходство,— навигационный период.

НАВОДКА НА ФОКУС — получение в фотографическом (или кинематографическом) съемочном аппарате резкого изображения снимаемого предмета на светочувствительном слое фотографической пластинки или кинопленки.

Н. н. ф. обычно осуществляется путем передвижения съемочного объектива вдоль его оптической оси.

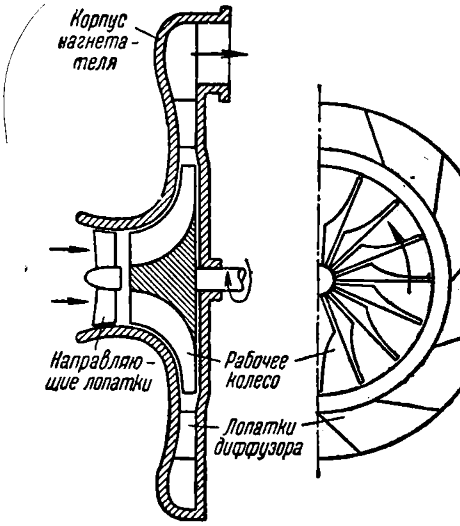
НАВОЙ — приспособление, применяемое в текстильном (ткацком) пр-ве в виде катушки больших размеров, состоящей из металлической трубы с насаженными на нее фланцами. Н. служит для наматывания нитей *основы*. См. *Ткачество*.

НАГАР — твердые осадки (кокс, зола, углерод, смола), отлагающиеся на стенках *камеры сгорания* (на головке поршня, на клапанах, свече и т. д.) гл. обр. в результате низкокачественного масла и неудовлетворительных смесеобразования и сгорания.

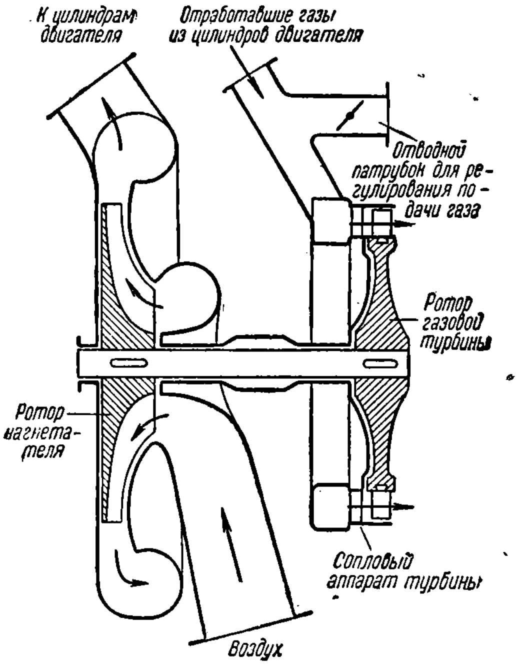
НАГАРООБРАЗОВАНИЕ — процесс накопления *нагара* на стенках камеры сгорания.

НАГЕЛЬ — стержень, пропускаемый через соединяемые в *пакет* доски или брусья для передачи усилия от одного соединяемого элемента другому. Н. работает на изгиб и на срез. В качестве Н. применяются круглые деревянные стержни или стальные сплошные и пустотелые штифты.

НАГНЕТАТЕЛЬ — воздушный *компрессор*, предназначенный для подачи сжатого воздуха или горючей



Фиг. 1. Схема центробежного нагнетателя.



Фиг. 2. Схема турбокомпрессора.

смеси в цилиндры поршневого *двигателя внутреннего сгорания*. Н. устанавливаются на двигателях, форсированных наддувом, и на *комбинированных двигателях*. *В двухтактных двигателях* Н. предназначаются для продувки и зарядки цилиндров. При невысоком давлении наддува (до 1,8 *ата*) применяются р о т а ц и о н н ы е д в у х р о т о р н ы е Н.; при большем повышении давления — компактные и экономичные ц е н т р о б е ж н ы е Н. (фиг. 1). Реже, ввиду меньшей надежности и большей конструктивной сложности, используются п о р ш н е в ы е и о д н о р о т о р н ы е р о т а ц и о н н ы е Н. (см. *Ротационный насос*).

П р и в о д н ы е Н. приводятся в действие через специальную шестеренчатую передачу от коленчатого вала двигателя, а т у р б о н а г н е т а т е л и (или т у р б о к о м п р е с с о р ы) — непосредственно от турбины, использующей отработавшие в двигателе газы (фиг. 2).

НАГОЛОВНИК СВАЙНЫЙ — металлическая отливка, надеваемая на голову железобетонной сваи для защиты ее от разрушения при забивке молотом. В целях смягчения удара между головой сваи и Н. с. укладывается деревянная прокладка или слой песка.

НАГРАДКА — см. *Столярный инструмент*.

НАГРЕВ ЗАГОТОВОК — под ковку или горячую штамповку — равномерный по сечению прогрев заготовки до наиболее высокой, но исключающей возможность пережога, т-ры с целью последующей обработки ковкой или штамповкой. Для стали в зависимости от ее состава нагрев производится до 1150—1300°. При нагреве необходимо обеспечивать целостность металла, а также не допускать сколько-нибудь значительного изменения его хим. состава. Целостность заготовки м. б. нарушена вследствие появления значительных термических напряжений, вызываемых неравномерностью Н. з. при малой пластичности металла. Последняя возрастает с т-рой после известного предела. Для стали Н. з. ведется до т-ры 500—800° медленно, а затем ускоренно. Выполняется Н. з. в *нагревательных ковочно-штамповочных печах* различных типов.

НАГРЕВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН — повышение т-ры в обмотках электрических машин в процессе их работы. Допустимый Н. э. м. зависит от класса изолирующих обмотку материалов. Электроизоляционные материалы для электрических машин разделяются по нагревостойкости на 5 классов: А, В, ВС, СВ и С.

К изоляции класса А относятся следующие материалы: хлопок, шелк, бумага, пропитанные электроизоляционным лаком или компаундом, и эмали для изготовления эмалированной проволоки.

К изоляции класса В принадлежат изделия из стекловолокна и слюды (миканиты, микафолий, микаленты), содержащие вяжущие или пропитывающие вещества. В том случае, когда вместе с изоляцией класса В применяются для крепления материалы класса А (хлопчатобумажные ленты, ткани и пропитанные бумаги), изоляция м. б. отнесена к классу В, если под действием т-ры, допускаемой для класса В, она сохранит электрические и механические свойства, обеспечивающие нормальную эксплуатацию в течение длительного времени.

Изоляция класса ВС — модификация класса В с повышенной нагревостойкостью, что обеспечивается применением специальных лаков, напр. глифталевых.

К изоляции класса СВ относятся изделия из слюды, асбеста и стеклянного волокна, не содержащие материалов класса А, с применением, напр., кремний-органических лаков.

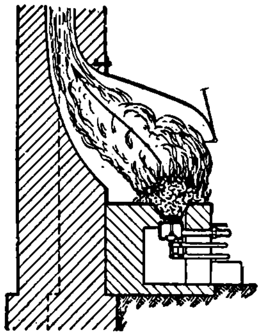
К изоляции класса С относятся изделия из слюды, асбеста и стеклянного волокна без вяжущих веществ, а также фарфор, стекло, кварц и т. п.

Допускаемые стандартом повышения т-ры (в градусах) изоляции электрических машин над предельно допустимой т-рой охлаждающего воздуха, принятой в 35° С, приведены для классов изоляции А и В в таблице.

Части машин	Класс изоляции			
	А		В	
	по термометру	по сопротивлению	по термометру	по сопротивлению
1. Обмотки переменного тока при длине сердечника менее 1 *м*, обмотки возбуждения, обтекаемые постоянным током, соединенные с коллектором, в °С	60	65	75	85
2. Обмотки возбуждения турбогенераторов и стержневые обмотки роторов, в °С	—	70	—	95
3. Обмотки возбуждения малого сопротивления и компенсационные обмотки, в °С	65	65	85	85

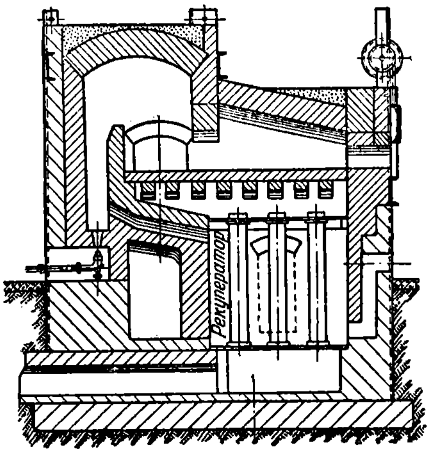
При повышении т-ры охлаждающего воздуха свыше 35° С допускаемое превышение т-ры изоляции соответственно снижается.

НАГРЕВАТЕЛЬНАЯ КОВОЧНО-ШТАМПОВОЧНАЯ ПЕЧЬ — тепловой агрегат для нагрева заготовок и поковок до ковочной т-ры. На фиг. 1 изображен кузнечный горн — простейшая Н. к.-ш. п.; на фиг. 2 — нефтяная камерная рекуперативная кузнечная печь; на фиг. 3 — газовая карусельная нагревательная печь; на фиг. 4 — газогенераторная регенераторная кузнечная печь.

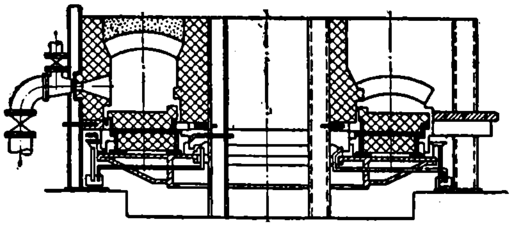


Фиг. 1.

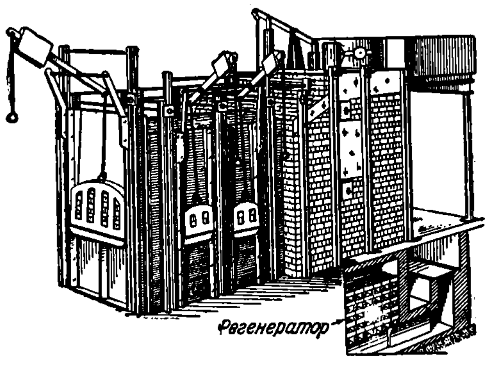
По источникам тепла Н. к.-ш. п. разделяются на угольные и коксовые (фиг. 1), нефтяные (фиг. 2), газовые (фиг. 3) и электропечи. Тепло передается нагреваемому материалу: 1) непосредственным соприкосновением с топливом, напр. в кузнечных горнах (фиг. 1); 2) конвекцией и излучением от продуктов сгорания в пламенных печах (фиг. 2, 3, 4); 3) через стенки перегородки или огнеупорного сосуда — муфеля, отделяющие нагреваемый предмет от продуктов сгорания; 4) излучением тепла от накаленных электротоком проводников в электропечах сопротивления; 5) электротоками, протекающими через самые заготовки — контактные и индукционные печи (см. *Электронагрев*). По методу нагрева и степени механизации обслуживания различают садочные Н. к.-ш. п. с поштучной загрузкой заготовок (краном, манипулятором и пр.) с неподвижным, выдвижным и элеваторным подом и методические Н. к.-ш. п. с заготовками, перемещаемыми из менее нагретых зон в более нагретые части рабочего пространства по мере нагрева заготовок. Перемещение осуществляется у Н. к.-ш. п. с неподвижным горизонтальным или наклонным подом вручную путем перекатывания, под действием силы тяжести, толкателями (толкательные печи), шагающим механизмом и пр. или же перемещением на подвижном поду, состоящим из ряда тележек, вращающегося диска или кольца (кольцевые или карусельные печи, фиг. 3) и т. д. Для



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

уменьшения расхода топлива Н. к.-ш. п. часто снабжаются *рекуператорами* (фиг. 2) и *регенераторами* (фиг. 4), подогревающими подаваемый в топку воздух. Нагрев цветных металлов производится в ванных печах и в Н. к.-ш. п. с принудительной циркуляцией защитной атмосферы (см. *Термические печи*).

Важным вопросом при конструировании Н. к-.ш. п. является тепловая защита работающих при

печах, осуществляемая устройством теплоизолированных заслонок (фиг. 4) и щитов, воздушных и водяных завес, а также транспортеров и желобов на выдаче нагретых заготовок.

НАГРЕВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА — среда, в к-рой нагревается подвергающееся термической обработке металлическое изделие. В зависимости от цели термической обработки, в качестве Н. с. выбирают газы, расплавленные соли или щелочи, расплавленные металлы, различные масла.

НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ КОЛОДЦЫ — вертикальные печи для нагрева слитков перед их прокаткой на *блуминге* или *слябинге*. Современные Н. к. представляют собой несколько камер, в к-рых нагревается 12—24 слитка. Крышки Н. к. передвигаются в горизонтальном направлении с помощью специального механизма. Отопление Н. к. производится смесью коксового и доменного газов или генераторным газом; топливо и воздух для горения предварительно нагреваются в *регенераторах* или *рекуператорах*. Посадка слитков в камеры Н. к. и выемка их производятся клещевым краном, к-рый доставляет слитки на слитковоз или непосредственно на рольганг обжимного стана.

Для современного блуминга производительностью свыше 2 млн. *т* стали в год необходимо 8—10 групп Н. к., каждая из к-рых состоит из 4 камер.

Н. к. располагаются в специальном пролете блуминга или слябинга, обычно являющемся продолжением пролета обжимного стана.

НАГРУЗКА АКТИВНАЯ — нагрузка цепи переменного тока, представляющая собой практически чисто *активное сопротивление*, напр. лампы, нагревательные приборы. При Н. а. ток совпадает по фазе с напряжением. См. *Электрический ток*.

НАГРУЗКА БЫТОВАЯ — электрическая нагрузка, создаваемая аппаратами и приборами домашнего обихода для разного рода хозяйственных целей: электрическими плитами, чайниками, утюгами, печками, пылесосами, вентиляторами, холодильниками и т. д.

НАГРУЗКА ЕМКОСТНАЯ — нагрузка цепи переменного тока, при к-рой влияние емкости преобладает над влиянием индуктивности; при этом ток опережает напряжение. См. *Электрический ток*.

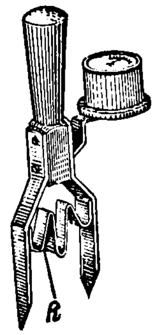
НАГРУЗКА ИНДУКТИВНАЯ — нагрузка цепи переменного тока, при к-рой влияние индуктивности преобладает над влиянием емкости; при этом ток отстает от напряжения. См. *Электрический ток*.

НАГРУЗКА РАСЧЕТНАЯ — внешние силы или моменты, учитываемые при расчете сооружений и отдельных конструкций на прочность и устойчивость. Н. р. делятся на: а) основные, действие к-рых представляет нормальное, всегда существующее (напр., собственный вес конструкции) или часто повторяющееся (напр., вес людей) явление, причем нагрузка, для восприятия к-рой возводится сооружение или выполняется конструкция (напр., вес подвижного состава), наз. полезной; б) дополнительные, действие к-рых является случайным, а совпадение наибольших величин различных видов их редко повторяющимся или маловероятным (напр., сила торможения поезда или сила давления ветра).

Различают также: а) постоянные нагрузки, действующие на сооружение постоянно (напр., собственный вес устоя моста) и б) временные нагрузки, действие к-рых происходит в течение короткого промежутка времени (напр., сила давления ветра на подвижной состав). Одной из разновидностей временной нагрузки является подвижная нагрузка, занимающая на сооружении различные положения (напр., вес поезда).

В отношении сосредоточенности действия Н. р. может быть в виде: а) единичного груза; б) системы грузов; в) сплошной, к-рая при постоянстве величины ее на каждую единицу длины или площади сооружения наз. равномерно распределенной. Последняя наз. эквивалентной, если от действия ее в любом элементе сооружения получаются такие же усилия, как и от действия системы сосредоточенных грузов.

Различают также: а) статическую нагрузку, когда предмет, создающий ее, находится в состоянии покоя, и б) динамическую нагрузку, когда он находится в состоянии движения, причем в последнем случае нагрузка может меняться не только по величине, но и по направлению.



НАГРУЗОЧНАЯ ВИЛКА — устройство для нагрузки электрических аккумуляторов при их испытании (фиг.). К металлическим ножам Н. в. присоединены сопротивление *R* и зажимы вольтметра, смонтированного на ручке Н. в.

При испытании аккумуляторного элемента прикладывают вилку к зажимам последнего и наблюдают за показанием вольтметра. Для исправного элемента свинцового аккумулятора напряжение не д. б. ниже 1,8 *в*.

НАДВОДНЫЙ БОРТ — высота между уровнем воды и пересечением верхней сплошной палубы с бортом судна. Величина Н. б. является важным фактором для безопасности плавания судна, т. к. она обеспечивает достаточный *запас пловучести*. Минимальная высота Н. б. определяется *грузовой маркой*.

НАДДУВ — заполнение цилиндров двигателя внутреннего сгорания сжатым воздухом (или сжатой горючей смесью), подаваемым *нагнетателем*. Н. является наиболее эффективным средством повышения мощности (в 2—3 раза по сравнению с мощностью двигателя при работе его без наддува) и применяется для специальных двигателей (в частности, авиационных, с целью компенсации потери мощности на высоте вследствие наличия там разреженного воздуха).

НАДИР — см. *Зенит*.

НАДКИСЛОТЫ (перкислоты) — производные перекиси водорода H_2O_2, характеризующиеся ясно выраженным кислым характером, напр., надсерная $H_2S_2O_8$, надугольная H_2CO_4, надвольфрамовая H_2WO_5, надпирофосфорная $H_4P_2O_8$, надортофосфорная H_3PO_5 и др. кислоты. Н. являются сильными окислителями. Многие из них в водном растворе разлагаются с образованием перекиси водорода и соответствующих кислот. Более устойчивыми являются их соли: персульфаты, перкарбонаты и т. д., применяемые в фотографии, аналитической химии и т. д.

НАДОЛБЫ — противотанковые *заграждения* в виде мощных деревянных, металлических наклонных (иногда вертикальных) столбов или бетонных и железобетонных пирамид, прочно заделанных в грунт на глубину до 2,5 *м* и выступающих над поверхностью земли на 1—1,2 *м*. Н. располагаются на местности в шахматном порядке по 4—5 рядов.

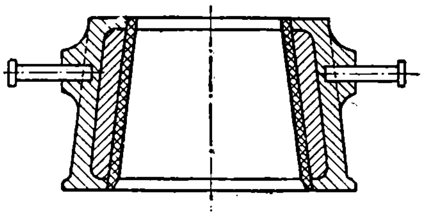
НАДРЕЗ (на металлическом образце) — местное уменьшение сечения образца, производимое посредством пропиливания, прострожки, фрезерования или сверления. Результаты испытания надрезанных образцов (на растяжение, удар) характеризуют

сопротивление высокопрочной стали хрупкому разрушению.

НАДРЕЗКА — см. *Холодная штамповка.*

НАДСМОЛЬНАЯ ВОДА — см. *Подсмольная вода.*

НАДСТАВКА (прибыльная) — устройство, применяемое для исправления недостатков строения стального слитка путем регулирования величины усадочной раковины при отливке качественной стали в *изложницы*. Благодаря пониженной теплоотдаче через стенки Н. металл застывает в головной части слитка значительно



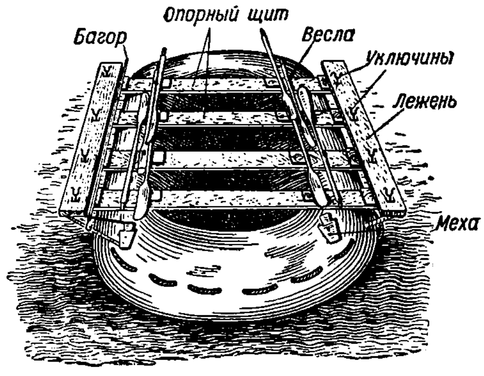
позднее, чем в остальных частях слитка, и т. о. осуществляется питание средней части слитка жидким металлом. Наибольшее распространение имеют чугунные Н. с футеровкой из огнеупорного кирпича или из специальной огнеупорной массы. На фиг. изображена Н. с двуслойной футеровкой.

НАДСТРОЙКИ — части корпуса судна, находящиеся выше верхней непрерывной *палубы*. В гражданских судах Н. наз. все сооружения на верхних палубах, вертикальные стенки к-рых являются продолжением бортовой обшивки.

НАДУВНАЯ ЛОДКА — пловучее средство для переправы войск, вооружения и техники через водные преграды. Н. л. изготовляются из прочной прорезиненной ткани, имеют камеры овальной формы, в к-рые перед спуском лодок на воду нагнетается воздух. Имеется несколько типов Н. л.

Малые Н. л. предназначаются для переправы разведчиков, мелких подразделений пехоты и для обслуживания переправ (связь, спасательные команды и т. п.). В комплект снаряжения входят: деревянное днище, два весла, ножной мех, шланг, чехол, сумка для запасных частей и причальные штропы. Вес лодки около 40 *кг*, грузоподъемность 0,7 *т*.

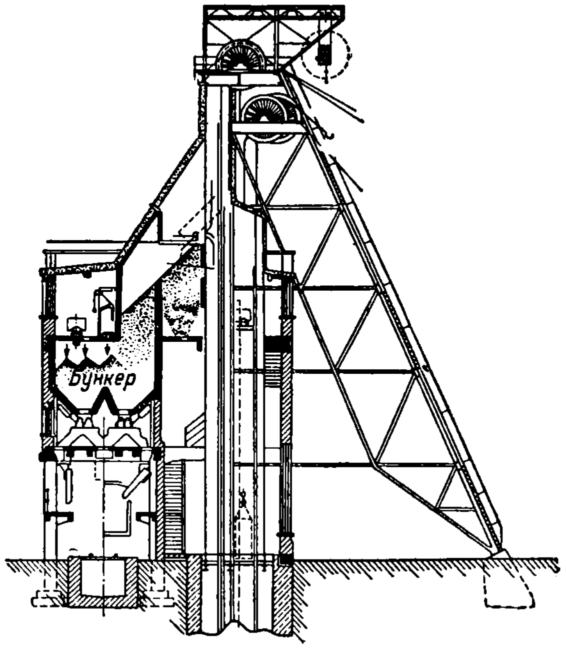
Большие Н. л. (фиг.) имеют грузоподъемность около 5 *т*; вес в снаряженном виде около 0,5 *т*. При-



меняются для следующих видов переправ: 1) десантных — для воинских подразделений с оружием на отдельных снаряженных лодках; 2) паромных — для легких орудий, автомашин и др. техники; 3) мостовых — в виде легких наплавных мостов для переправы войск и военных грузов.

НАДФИЛЬ — маленький *напильник* с мелкой насечкой, сделанный из стальной проволоки, часть к-рой, оставленная необработанной, служит ручкой. Применяется для тонких работ, напр. в часовом деле и точной механике.

НАДШАХТНОЕ ЗДАНИЕ — горнотехническое сооружение над устьем шахтного ствола, в к-ром устанавливается механическое оборудование для обслуживания погрузо-разгрузочных операций, а иногда и для первичной обработки ископаемого — дробления и сортировки. Если подъем производится в простых клетях, то в Н. з. укладываются рельсовые откаточные пути.



При подъеме в *скипах* или в опрокидных клетях в Н. з. устраиваются приемные *бункеры* (фиг.). Н. з. строятся из железобетона, кирпича, металла, дерева и др. Выбор строительного материала зависит от срока службы, климатических и др. местных условий. Н. з. над стволами, связанными с вентиляторами, выполняются обычно герметичными (в тех случаях, когда ствол шахты не закрыт шлюзами). Герметичность достигается путем устройства воздухонепроницаемых стен, окон, специальных шлюзов для пропуска людей и вагонеток из здания на поверхность и др.

НАЖДАК — мелкозернистая горная порода, состоящая из *корунда*, окиси железа и кремнезема. В измельченном и рассортированном по величине зерен виде применяется в качестве *абразива*.

НАЖОР — процесс повышения содержания воды в шкуре или *голье* в результате обработки ее в кислотной или щелочной среде. Внешними признаками Н. являются увеличения толщины и упругости шкуры или голья.

НАКАТ — см. *Перекрытие.*

НАКАТКА — **1.** Мелкорифленая поверхность металлоизделия. Нанесение рифлей имеет целью об-

легчить удобство захвата и удержания, напр., калибра во время промера. См. также *Накатывание.*

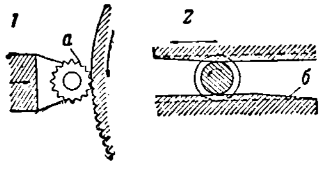
2. Инструмент для выполнения Н., состоящий из державки, в к-рой помещен один или два накатных ролика с насечкой соответствующей формы.

3. Приспособление для равномерного накатывания тканей, бумаги и т. д. на валик, доску или иную поверхность.

НАКАТНАЯ МАШИНА — машина кожевенного пр-ва, состоящая из двух вращающихся валов, обшитых пробковым слоем, к-рые придают большую четкость естественной или искусственной мерее кожи при ее прохождении между ними. Наряду с этим кожа становится более мягкой.

НАКАТНИК — см. *Противооткатные устройства.*

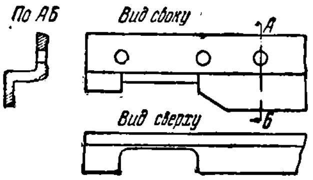
НАКАТЫВАНИЕ — нанесение на поверхность металлических деталей в холодном, реже — в горячем состоянии углублений различной формы посредством давящего инструмента — накатных плашек и роликов. На фиг. изображены две схемы Н.: *1* — Н. рифления с помощью накатного ролика *а*; *2* — Н. резьбы накатными плашками *б*. Н. резьбы весьма совершенный способ изготовления наружной резьбы на болтах, винтах, метчиках и пр. Основные преимущества Н. резьбы — высокая производительность, хорошая чистота и точность нарезки, легкость автоматизации. Выполняется на *резьбонакатных станках.* Н. зубьев — один из прогрессивных способов изготовления заготовок зубчатых колес.



НАКАТЫВАНИЕ ФОТООТПЕЧАТКОВ — процесс получения зеркально-глянцевой поверхности фотографического изображения на фотобумаге. Осуществляется путем прикатывания фотоотпечатка резиновым валиком через полотно к полированной поверхности стекла или целлулоида.

НАКИПЬ — см. *Водоочистка.*

НАКЛАДКА — 1. Деталь, служащая для соединения концов ж.-д. рельсов в стыке при помощи болтов. Н. делятся на плоские, уголковые и фартучные (фиг.).



2. См. *Заклепочный шов* и *Шов сварной.*

НАКЛЕП — поверхностное упрочнение металла при его пластической деформации в холодном состоянии, в результате к-рого изменяются его прочностные свойства, повышаются пределы текучести и прочности, увеличивается твердость и уменьшается вязкость. Н. появляется также при ковке или прокатке металла при низкой т-ре нагрева. Волочение проволоки, вытяжка при штамповке, холодная прокатка создают явление Н. Хотя Н. несколько повышает механические свойства металла, в большинстве случаев он представляет собой явление вредное, т. к. при Н. появляются остаточные напряжения и свойства металла по сечению становятся неодинаковыми. Для снятия Н. применяется *отжиг.*

НАКЛОНЕНИЕ МАГНИТНОЕ — отклонение магнитной стрелки от горизонтального положения при подвесе стрелки на горизонтальной оси. Угол между направлением магнитной стрелки и горизонталью наз. углом наклонения. См. *Магнетизм земной, Инклинометр.*

НАКОВАЛЬНЯ — *кузнечный инструмент* — опора, на к-рую кладут заготовку при ковке.

НАКРЫВКА — см. *Штукатурные работы.*

НАКТОУЗ — деревянный шкафик или металлический кожух со стеклянным окном, в к-ром находится судовой *компас* с осветительным и др. приборами.

НАЛАДКА СТАНКОВ — установка и регулировка всех инструментов, приспособлений и сменных частей станка, необходимых для обработки данного изделия на *металлорежущем станке* с учетом предъявляемых к обработке требований в отношении точности и чистоты поверхности. Передовые рабочие, особенно практикующие многостаночное обслуживание и совмещение профессий, часто производят Н. с., не прибегая к наладчикам.

НАЛИВНОЕ СУДНО — грузовое судно для перевозки жидких грузов наливом в отсеки корпуса судна. См. также *Танкер.*

НАЛИЧНИК — обрамление дверного или оконного проема, выполняемое из дерева, штукатурки, кирпича и пр.

НАМАГНИЧЕННОСТЬ — степень намагничивания ферромагнитного тела J, определяемая разностью между результирующей магнитной индукцией B, обусловленной, с одной стороны, действием внешнего первоначального магнитного поля, существовавшего до внесения в него ферромагнитного тела, с другой стороны — дополнительным намагничиванием, создаваемым самим ферромагнитным телом и индукцией B' первоначального магнитного поля:

$$J = B - B'.$$

НАМАГНИЧИВАЮЩАЯ СИЛА — магнитодвижущая сила (м. д. с.) — произведение силы тока в катушке на число ее витков, от к-рого зависит величина создаваемого этой катушкой магнитного потока. Обозначается буквой F, Θ или AW. Направление Н. с. определяется *правилом буравчика*: если вращать рукоятку буравчика по направлению тока в катушке, то сам буравчик будет двигаться по направлению Н. с. Для любой замкнутой магнитной силовой линии алгебраическая сумма Н. с. сцепленных с ней витков равна алгебраической сумме произведений напряженности магнитного поля на отдельных участках силовой линии на длину соответствующего участка. При этом Н. с. и напряженности магнитного поля, совпадающие с произвольным направлением обхода силовой линии, считаются положительными, а противоположные — отрицательными. В магнитной цепи Н. с. играет такую же роль, как э. д. с. в электрической; м.д.с., или Н. с., измеряется в амперах или ампервитках.

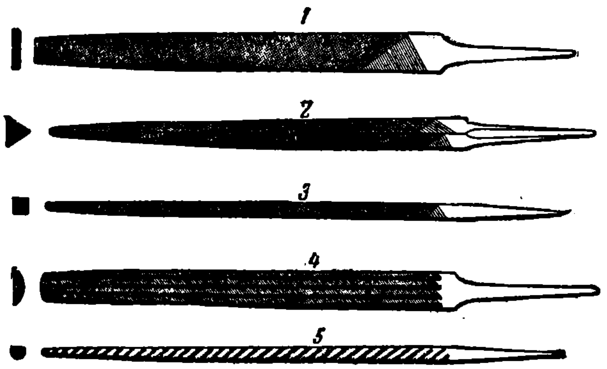
НАМАГНИЧИВАЮЩИЙ ТОК — ток, поступающий из сети в электрические аппараты или машины для создания в них магнитного поля. Н. т. — реактивный, отстающий для сети переменного тока. Его наличие приводит к ухудшению коэф. мощности ($\cos\varphi$) и, следовательно, к понижению использования электрической установки. Н. т. трансформаторов и асинхронных двигателей можно считать равным току холостого хода. Для первых он составляет от 4 до 8%, а для вторых — от 25 до 60% номинального тока. В практике принимают меры для уменьшения Н. т., применяя для этого статические конденсаторы, синхронные компенсаторы и др. компенсирующие $\cos\varphi$ устройства, с помощью к-рых удается сократить пути циркулирования реактивного тока и освободить от него основную сеть (линии электропередачи, трансформаторы, генераторы). В машинах постоянного тока Н. т. называют *током возбуждения.*

НАМАЗНАЯ МАШИНА — машина кожевенного пр-ва, предназначенная для нанесения обезволашивающего раствора из сернистого натра и извести (намазь) на мездровую сторону шкур.

Одна из наиболее часто применяемых Н.м. работает по следующему принципу. Шкура укладывается шерстью вниз на движущийся в виде бесконечной ленты транспортер, к-рый проходит под одной или несколькими форсунками, расположенными над транспортером и обрызгивающими шкуры обезволашивающим раствором. У другого конца машины шкура снимается с транспортера.

НАМЕТКА — см. *Горячая штамповка.*

НАПИЛЬНИК — режущий инструмент в форме бруска с нанесенными на поверхности рядами мелких зубьев. Режущие зубья Н. образуются насеканием особым зубилом или фрезерованием. По тонкости насечки различают Н.: драчевые (самые грубые), личные (мелкая насечка) и бархатные (самая мелкая). Наиболее характерные виды Н. изображены на фиг. По поперечному



сечению различают Н.: плоские *1*, треугольные или трехгранные *2*, квадратные *3*, полукруглые *4*, круглые *5* и др. Н. с насечкой в виде отдельных (точечных) зубьев наз. р а ш п и л я м и и служат для обработки дерева, рога, кожи и т. п. Н. работают посредством опиловочных станков либо вручную. Для опиловки сложных форм, напр. штампов, матриц, кокилей и пр., применяют вращающиеся Н., приводимые в действие гибким валом.

НАПЛАВКА — слой металла, нанесенного на поверхность деталей либо инструментов в расплавленном виде. Н. наз. также п р о ц е с с нанесения слоя расплавленного металла. Н. твердыми сплавами рабочих поверхностей деталей, как зубья ковшей экскаваторов, щеки камнедробилок, ножи ножниц для резки металлов, деталей штампов холодной штамповки и т. п. обеспечивает значительное повышение их износостойкости. Н. применяется также с целью восстановления размеров изношенных деталей.

НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ — часть присадочного металла, расплавившаяся в процессе дуговой или газовой сварки, осевшая в месте соединения и образующая сварной шов.

НАПЛЫВ — **1.** Прием киносъемки, обеспечивающий переход изображений одной заснятой сцены в другую, характеризуемый постепенным исчезновением изображения первой сцены и появлением изображения второй сцены. Впервые Н. был использован русским оператором А. А. Левицким в 1912.

2. Наплыв (кап) — нарост, образующийся на стволе, корнях или ветвях деревьев иногда в течение 10—40 лет и достигающий больших размеров (весом до 600—800 *кг*). Н. состоит из древесины с неправильно расположенными волокнами, представляющими в разрезе красивый волнистый, похожий на мрамор, рисунок, как бы с перламутровым отливом. Применяется для изготовления мелких художественных вещей (шкатулок, табачниц, портсигаров и т. д.) или в виде ножевой фанеры для отделки мебели.

Ценится Н. березовый, лиственничный, ольховый и ореховый. Ольховый Н. имеет очень красивый рисунок с красноватым отливом, но встречается очень редко. Наибольшее применение в мебельном пр-ве имеет ореховый Н. Продается на вес (в *кг*).

НАПОЛНЕНИЕ — основной процесс *газообмена* в цилиндре двигателя внутреннего сгорания. Наполнение оценивается к о э ф ф и ц и е н т о м н а п о л н е н и я — η_v, представляющим собой отношение количества смеси (у карбюраторных и газовых двигателей) или воздуха (у двигателей со впрыском топлива в рабочий цилиндр), в действительности поступивших в рабочий цилиндр, к тем их к-вам, к-рые могли бы поместиться в рабочем объеме цилиндра при т-ре и давлении окружающей среды. Т. к. в действительности при впуске смеси или воздуха в цилиндр их т-ра выше, а давление ниже, чем в окружающей среде, коэф. наполнения получается меньше единицы (от 0,7 до 0,9). При работе двигателя с *наддувом* коэф. наполнения относится не к условиям окружающей среды, а к условиям состояния смеси или воздуха за нагнетателем. Поэтому величина коэф. наполнения при работе с наддувом практически остается той же, что и при работе без наддува.

НАПОЛНИТЕЛИ (активные и инертные) — вещества, вводимые в резиновые смеси, пластмассы и т. п. с целью повышения их физико-механических свойств или уменьшения содержания каучука в резиновой смеси и смол в пластмассах и удешевления готовых изделий. К числу активных Н., усиливающих физико-механические свойства резины, относятся: газовая и ламповая сажа, цинковые белила, углекислая магнезия, коллоидная кремнекислота, т. н. б е л а я с а ж а, каолин и др. К числу инертных (неактивных) Н. резиновых смесей относятся: мел, барит, тальк, пемза, молотые текстильные обрезки и др. Н. также применяются при изготовлении пластмасс, бумаги, мыла, взрывчатых веществ и др. В качестве Н. в этих пр-вах применяются глины, гипс, тальк, песок, слюда, линтер, древесные опилки, древесная мука и др. Н. в красках — минеральные вещества, прибавляемые для удешевления краски, напр., тяжелый или легкий шпат, каолин и др.

НАПОР — **1.** В гидравлике термин, к-рому придают различный смысл, однако, всегда имеющий отношение к величине гидравлической энергии (см. *Бернулли уравнение*).

Г и д р о с т а т и ч е с к и й Н. $H_{\text{гст}}$ — энергия покоящейся жидкости, отнесенная к единице ее веса, слагающаяся из суммы г е о м е т р и ч е с к о г о н а п о р а z и п ь е з о м е т р и ч е с к о г о н а п о р а $\frac{p}{\gamma}$:

$$H_{\text{гст}} = z + \frac{p}{\gamma},$$

где z — вертикальная координата рассматриваемой частицы; p — гидростатическое давление в рассматриваемой частице (часто под p подразумевают избыточное гидростатическое давление); γ — объемный вес жидкости.

Г и д р о д и н а м и ч е с к и й Н. частицы $H_{\text{гд}} = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$ — энергия движущейся частицы, от-

несенная к единице ее веса, слагающаяся из суммы геометрического напора z, пьезометрического напора $\frac{p}{\gamma}$ и скоростного напора $\frac{v^2}{2g}$, где v — скорость частицы; g — ускорение силы тяжести; p — гидродинамическое давление в рассматриваемой частице (часто избыточное гидродинамическое давление), а z — ее вертикальная координата.

Гидродинамический Н. медленно изменяющегося потока

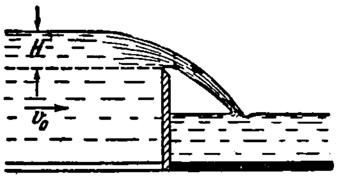
$$H_{\text{гд}}=z+\frac{p}{\gamma}+\frac{\alpha v_{\text{ср}}^2}{2g}.$$

См. также *Удельная энергия потока.*

Инерционный Н.

$$H_{\text{инер}}=\frac{L}{g}\frac{\partial v_{\text{ср}}}{\partial t}$$

— изменение удельной энергии потока на участке длиной L, обусловленное инерцией жидкости. Существует только при неустановившемся движении и в этом случае входит членом в уравнение Бернулли.



Фиг. 1.

Температурный Н.— выражение $\frac{RT}{n-1}$ в уравнении Бернулли для частицы газа.

Н. на водосливе (фиг. 1)

$$H_{\text{водос}}=H+\frac{\alpha v_0^2}{2g},$$

где H — высота уровня жидкости невозмущенного потока над гребнем водослива; v_0— средняя скорость подхода жидкости к водосливу в области невозмущенного потока; α — коэф., характеризующий степень неравномерности распределения скоростей по живому сечению в области невозмущенного потока.

Н. истечения $H_{\text{ист}}$— величина в формуле, определяющей скорость истечения жидкости из отверстия:

$$v_{\text{ср}}=\varphi\sqrt{2gH_{\text{ист}}},$$

где

$$H_{\text{ист}}=h+\frac{p_1-p_2}{\gamma}+\frac{\alpha v_0^2}{2g}.$$

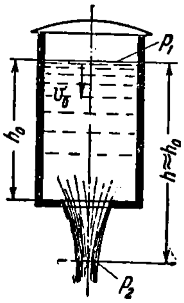
На фиг. 2 изображена схема истечения жидкости из отверстия при неизменном уровне в резервуаре.

На фиг. и в ф-ле: h — высота слоя жидкости над расчетным сечением (фиг. 2); p_1 и p_2 — давления в жидкости; φ — коэф. скорости, учитывающий гидравлические сопротивления в потоке и степень неравномерности распределения скоростей в расчетном сечении.

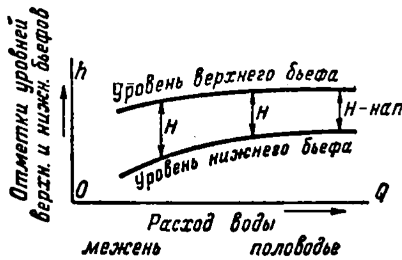
Н. насоса $H_{\text{нас}}$— энергия, получаемая протекающей жидкостью от рабочих органов насоса и отнесенная к единице ее веса (весового расхода). Различают Н. теоретический $H_{\text{теор}}$, индикаторный $H_{\text{инд}}$, эффективный $H_{\text{эфф}}$.

Н. турбины $H_{\text{тур}}$ — энергия, отдаваемая протекающей жидкостью рабочим органам турбины и отнесенная к единице ее веса (весового расхода). Различают Н. эффективный $H_{\text{эфф}}$, индикаторный $H_{\text{инд}}$, теоретический $H_{\text{теор}}$.

Н. гидроустановки — энергия, затрачиваемая жидкостью при протекании ее через все элементы установки, включая подводящие и отводящие трубопроводы или каналы, и отнесенная к единице ее веса (весового расхода). Н. зависит от изменения расхода воды



Фиг. 2.

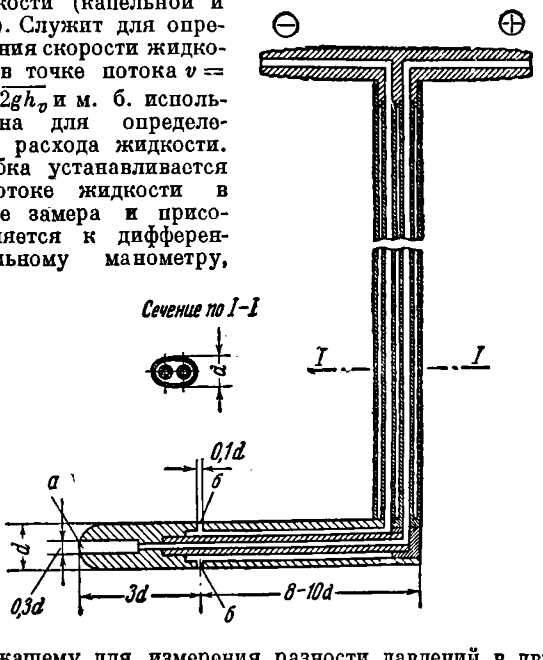


Фиг. 3.

и уровней бьефов, понижаясь в период половодья и возрастая во время межени (фиг. 3). Различают Н. брутто, Н. нетто и Н. рабочий. Н. брутто равен разности уровней воды верхнего и нижнего бьефов; Н. нетто равен Н. брутто за вычетом гидравлических потерь напора в подводящих и отводящих воду устройствах; Н. рабочий равен разности удельных энергий воды во входном и выходном сечениях самой турбины (то же, что и эффективный Н. турбины).

2. В теплотехнике тепловой Н.— температурный перепад, обусловливающий интенсивность теплового потока при теплообмене.

НАПОРНАЯ ТРУБКА — прибор, измеряющий величину скоростного напора $h_v=\frac{v^2}{2g}$ в движущейся жидкости (капельной и газа). Служит для определения скорости жидкости в точке потока $v=\sqrt{2gh_v}$ и м. б. использована для определения расхода жидкости. Трубка устанавливается в потоке жидкости в месте замера и присоединяется к дифференциальному манометру,



служащему для измерения разности давлений в двух точках. Н. т. показана на фиг. Главной частью прибора являются две трубки, из к-рых часть одной расположена концентрично в другой. Каждая трубка соединяется

с соответствующим концом U-образного дифференциального манометра.

Жидкость, обтекающая прибор через отверстия *а* и *б*, заполняет внутренние полости обеих его трубок, но благодаря разному значению давлений у точек *а* и *б* поднимает уровни в трубках манометра на разную высоту. У отверстия *а* создается *давление*

$$p_a = p_0 + \frac{\rho v^2}{2},$$

где p_0 — давление в потоке жидкости, не возмущенном установкой прибора; ρ — плотность жидкости; v — скорость невозмущенного потока. Отверстия *б* на основании опытных данных выбираются в таких местах, в к-рых давление потока на поверхность трубки равно p_0.

При этих условиях разность высот подъема жидкости в обеих манометрических трубках будет равна

$$h = \frac{p_a - p_б}{\gamma} = \frac{v^2}{2g},$$

где γ — объемный вес жидкости.

Н. т. по предложению Д. И. Менделеева применялась в России уже в 1879 для определения скорости хода судов.

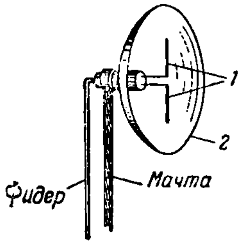
Для того чтобы учесть влияние вязкости и нарушений потока, вызванных установкой трубки, вводится поправочный коэф. φ. В этом случае $v = \varphi \cdot \sqrt{2gh}$.

НАПОРНЫЙ ТРУБОПРОВОД — **1.** Трубопровод, по к-рому протекает жидкость, целиком его заполняя. Давление в жидкости по длине напорного трубопровода изменяется.

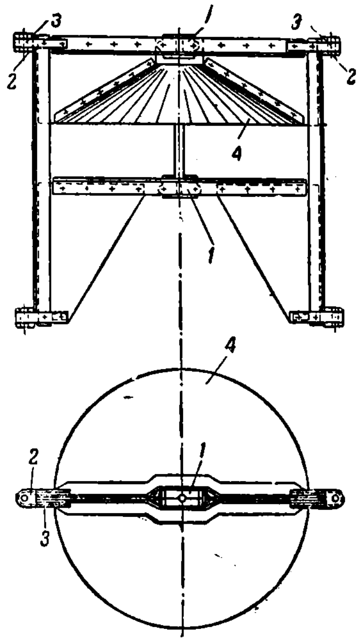
2. Металлический, деревянный или железобетонный водовод, имеющий своим назначением подвод воды из верхнего бьефа к машинному зданию *гидроэлектрической станции*.

НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА — антенна, излучающая или принимающая электромагнитные волны преимущественно в одном или нескольких определенных направлениях (в др. направлениях излучение и прием практически могут отсутствовать). Примером простейшей Н. а. является замкнутый провод, называемый р а м о ч н о й а н т е н н о й и дающий наибольшее излучение или прием в направлении, совпадающем с плоскостью рамки.

Направленность антенны характеризуется ее коэф. усиления, показывающим, во сколько раз излучение в направлении максимального излучения больше по сравнению с ненаправленной антенной при одинаковых излучаемых мощностях. Коэф. усиления современных коротковолновых Н. а. составляет 60—100. На коротких волнах применяются Н.а., состоящие из ряда полуволновых *диполей*, питаемых одним передатчиком, или в виде замкнутой фигуры из проводов, напоминающей ромб (р о м б и ч е с к а я а н т е н н а).

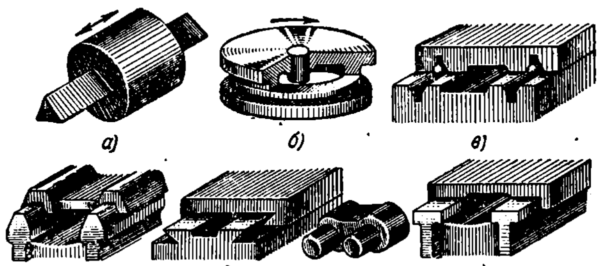


На дециметровых и сантиметровых волнах применяются типы Н. а., обеспечивающие передачу остронаправленным пучком волн. Пример такой антенны показан на фиг., где диполь *1*, помещенный в фокусе параболического отражателя, представляет собственно антенну, а параболический рефлектор *2* отражает волны в заданном направлении. Для направленного приема применяются: а) те же типы антенны, что и для передачи, а также б) антенна б е г у щ е й в о л н ы, состоящая из провода, натянутого горизонтально на высоте 2—4 *м* над землей, длиной, в 2 — 3 раза превышающей длину принимаемой волны.



НАПРАВЛЯЮЩАЯ РАМКА — устройство, служащее при проходке ствола шахты для устранения раскачивания бадей во время их движения. Н. р. (фиг.), охватывая муфтами *1* подъемный канат, движется вместе с бадьей, скользя вкладышами *2*, вставленными в хомутах *3*, по направляющим канатам. Для предохранения от ударов при случайном падении в ствол каких либо предметов служит металлический щит *4*. Н. р. поддерживается прицепным устройством бадьи. См. также *Натяжная рама*.

НАПРАВЛЯЮЩИЕ — детали машин или сооружений, служащие для придания определенного направления опирающимся на них перемещающимся частям — *ползунам*, *кареткам*, *столам*, *суппортам* и пр. Широко применяются в конструкциях *металлорежущих станков*. Существуют Н. станков для п р я м о л и н е й н о г о *а* и в р а щ а т е л ь н о г о — кольцевого *б*



движения. По виду опорных поверхностей различают Н. п л о с к и е *б*; п р и з м а т и ч е с к и е *а*, *в*, *г*; т р а п е ц е в и д н ы е *д* (ласточкин хвост); к р у г л ы е *е* и п р я м о у г о л ь н ы е *ж*; по характеру трения — Н. с к о л ь ж е н и я *а*, *б*, *г* и др. и к а ч е н и я *в*, по к-рым каретка или стол катаются на шариках или роликах. Основным материалом литых Н. станин является чугун, а сварных — сталь. Началось внедрение пластических масс, как материала Н. Для повышения износоустойчивости Н., от к-рой частично зависит точность работы металлорежущего станка, применяют поверхностную термообработку.

НАПРАВЛЯЮЩИЙ РОЛИК — см. *Ременная передача*.

НАПРАВЛЯЮЩИЙ ШАРНИРНЫЙ МЕХАНИЗМ (прямило) — плоский механизм, у к-рого часть траектории или вся траектория одной из точек какого-либо звена есть прямолинейный отрезок или дуга кривой, мало отклоняющаяся от прямой. Прямолинейность траектории в таком механизме достигается не при помощи специальных прямолинейных направляющих, а путем подбора соотношения между длинами звеньев механизма.

НАПРЯЖЕНИЕ — величина внутренней силы, приходящаяся на единицу площади сечения тела (измеряется в *кг/см*^{2} или *кг/мм*^{2}). Более точно — это предел отношения силы, действующей на элемент площади сечения тела, к площади элемента при стремлении площади элемента к нулю. В общем случае Н. направлено под углом к площадке и м. б. разложено на нормальное Н., направленное перпендикулярно к плоскости сечения (обозначается греческой буквой σ), и касательное Н., расположенное в плоскости сечения (обозначается греческой буквой τ). Н. возникают в теле в результате приложения нагрузок или вследствие изменения температурного режима. Последние наз. температурными или тепловыми. При нек-рых условиях в теле могут существовать Н. и при отсутствии внешних сил или нагревания. Такие Н. наз. собственными (или начальными, иногда остаточными). Собственные Н. в ряде случаев возникают, напр., в отливаемых металлических деталях. Разрушающим Н. наз. такое Н., при к-ром испытуемый образец разрушается (см. *Предел прочности*). В деталях, механизмах и сооружениях допускаются Н., меньшие разрушающих; такие Н. наз. допускаемыми и для каждого материала определяются соответствующими нормами в зависимости от назначения конструкции и характера нагрузки (см. *Запас прочности*). Н. в телах м. б. определены либо теоретически, либо экспериментально. Теоретическое определение Н. возможно только для тел сравнительно простой формы. Для тел сложной формы приходится прибегать к экспериментальным способам определения Н.

НАПРЯЖЕНИЕ ВТОРИЧНОЕ — см. *Трансформатор*.

НАПРЯЖЕНИЕ ИМПУЛЬСНОЕ — кратковременное («ударное») электрическое напряжение с длительностью импульса, измеряемого микросекундами; применяется для испытания электроизоляционных материалов и изделий из них, а также при исследовательских работах (напр., для исследования *перенапряжений*). Н. и. получается от *генераторов импульсных*.

НАПРЯЖЕНИЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ — напряжение, к-рое нужно приложить к первичной обмотке трансформатора, когда вторичная замкнута накоротко, для того, чтобы в обмотках имели место номинальные токи. Это напряжение наз. номинальным Н. к. з. Его выражают в процентах от соответствующего номинального напряжения трансформатора. Оно обозначается через u_k и указывается на щитке трансформатора. Величина Н. к. з. имеет большое значение при параллельной работе трансформаторов.

НАПРЯЖЕНИЕ ПАРОВОГО ОБЪЕМА КОТЛА — величина, характеризующая степень форсировки парового объема котла; она вычисляется как частное от деления часовой паропроизводительности котла на его паровой объем. Н. п. о. к. обратно пропорционально времени пребывания пара в паровом объеме.

При увеличении Н. п. о. к. возрастает к-во увлекаемой паром котловой воды, что недопустимо из-за оседания содержащихся в котловой воде солей в трубах пароперегревателя и на лопатках турбин. Рациональная для данной установки величина Н. п. о. к. зависит от способа ввода в барабан котла кипятильных труб, от состава и к-ва солей в котловой воде, определяющих способность воды образовывать пену, а также от конструкции сепарационных устройств, удаляющих из пара капельки увлеченной котловой воды. Для современных котлов допускается Н. п. о. к. около 25 *т/м*^{3}*/час*, что означает, что 1 *м*^{3} парового объема котла в час выдает 25 *т* пара, в то время как жаротрубные котлы работают с напряжением парового объема, в 25 раз меньшим.

НАПРЯЖЕНИЕ ПЕРВИЧНОЕ — см. *Трансформатор*.

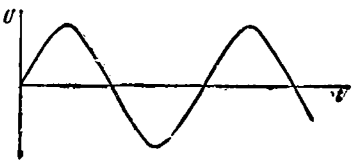
НАПРЯЖЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА — фактор, характеризующий производительность парового котла. Н. п. н. наз. к-во килограммов пара, снимаемое с 1 *м*^{2} поверхности нагрева за час.

НАПРЯЖЕНИЕ ПРОБИВНОЕ — критическое напряжение для вещества *диэлектрика*, по достижении к-рого наступает *пробой* (электрический). Зависит от вещества и толщины диэлектрика. С увеличением толщины Н. п. увеличивается (однако не точно пропорционально ей). Н. п. выражается обычно в *кв/см* или в *кв/мм*. Величина Н. п. зависит еще от продолжительности воздействия (с уменьшением длительности оно возрастает), от т-ры, возможности отводить тепло, повторности воздействия, размеров и формы электродов, к к-рым приложено напряжение, от частоты переменного тока и др. причин. Н. п. диэлектриков, применяемых в электрических машинах, трансформаторах, масляных выключателях и др. высоковольтной аппаратуре, определяет их электрическую прочность. Н. п. наиболее часто встречающихся на практике диэлектриков (в средних условиях) составляет в *кв/мм*: для воздуха 3, мрамора 7, фарфора 25, стекла 10—50, бакелита 25, трансформаторного масла 16, асфальтовых лаков, применяемых для пропитки обмоток машин 15—60, бумаги непропитанной 7—9, фибры 2—5, слюды 100—200, миканита 25—30, эбонита 8—10. См. *Пробой* (электрический), *Прочность электрическая*.

НАПРЯЖЕНИЕ ШАГОВОЕ — см. *Заземление*.

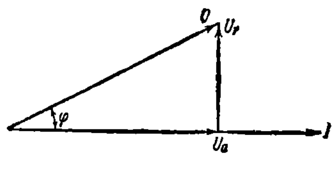
НАПРЯЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ — отношение работы, совершаемой частицей, обладающей электрическим зарядом и перемещаемой силами электрического поля из одной его точки в другую, к величине заряда этой частицы; создается и поддерживается источниками тока (генераторами, батареями аккумуляторных и гальванических элементов и т. п.) и вызывает в присоединенных к источнику цепях электрический ток.

Вдоль линии, соединяющей источник тока с приемником, происходит падение напряжения, в результате чего по мере удаления от источника Н. э. между проводами линий уменьшается. Падением напряжения наз. также уменьшение напряжения на зажимах источника тока при увеличении его нагрузки. Н. э. измеряется в *вольтах*. 1 вольт — это напряжение между концами проводника с сопротивлением в 1 *ом* при силе протекающего через проводник тока 1 *ампер*. Напряжение (в *в*) между концами какого-либо участка замкнутой цепи, а также падение напряжения на участке линии или на зажимах источника равно $U=IR$, где I — сила тока в *амперах*; R — сопротивление участка в *омах*. Генераторы переменного тока дают Н. э., периодически меняющееся по величине и знаку, обычно по синусоиде (фиг. 1), и создающее в цепи переменный



Фиг. 1.

ток (см. *Электрический ток*). Н. э. переменного тока $U=IZ$, где Z — полное (кажущееся) сопротивление (см. *Электрическое сопротивление*). В цепи с индуктивностью (катушки со сталью) или емкостью (конденсаторы и кабельные линии) напряжение м. б. представлено графически гипотенузой прямоугольного треугольника — треугольника напряжений, катетами к-рого служат активная составляющая (активное напряжение) U_a и реактивная составляющая (реактивное напряжение) U_r. На фиг. 2 показан треугольник напряжения для цепи с индуктивной нагрузкой. Острый угол φ в этом треугольнике представляет собой угол *сдвига фаз* I: $U_a=IR$ и $U_r=IX$.



Фиг. 2.

В случае индуктивности $X=\omega L$ (см. *Электрическое сопротивление*), в случае емкости $X=\frac{1}{\omega}C$ (см. *Электрическое сопротивление*) и при последовательном соединении индуктивности и емкости $X=\omega L-\frac{1}{\omega}C$, где ω — угловая частота тока. В трехфазной цепи различают: линейное напряжение, обозначаемое U или $U_л$,— между каждыми двумя линейными проводами и **фазное** напряжение, обозначаемое $U_ф$, между концами каждой фазы или между линейным и нулевым проводом. При соединении звездой $U=\sqrt{3}\,U_ф$, при соединении треугольником $U=U_ф$ (см. *Соединения звездой и треугольником*).

В СССР приняты следующие стандартные напряжения для установок общего пользования: постоянного тока— 12, 24, 110, 220 и 440 *в*; трехфазного тока частотой 50 *гц* (линейного напряжения) — 127, 220, 380 и 500 *в*; 3, 6, 10, 35, 110, 154 и 220 *кв*.

К установкам низкого напряжения относятся такие, в к-рых напряжение между каждым проводом и землей не превышает 250 *в*. Установки, в к-рых это напряжение превышает 250 *в*, относятся к установкам высокого напряжения и к ним предъявляются особые требования в отношении изоляции и обеспечения безопасности при обслуживании.

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ в данной точке — состояние тела в области, окружающей данную точку, определяемое совокупностью всех действующих по всем элементарным площадкам *напряжений*, к-рые можно провести внутри тела через данную точку. Для определения Н. с. в данной точке достаточно задать шесть напряжений: три нормальных и три касательных по трем взаимно перпендикулярным площадкам. Под термином Н. с. без указания, к какой точке оно относится, понимается Н. с. всего тела, характеризуемое совокупностью напряженных состояний во всех его точках. **Однородным** Н. с. наз. такое состояние тела, при к-ром Н. с. во всех его точках одинаково. **Плоским** наз. Н. с., при к-ром напряжения во всех сечениях, параллельных данной плоскости, равны нулю. Плоское Н. с. в точке определяется двумя нормальными и одним касательным напряжениями.

НАПРЯЖЕННОСТЬ МАГНИТНОГО ПОЛЯ (H)— характеристика магнитного поля. Н. м. п. прямо пропорциональна току, создающему магнитное поле. В частном случае однородного замкнутого железного сердечника, на к-рый равномерно наложена обмотка с w витками, обтекаемая током I:

$$H=\frac{wI}{l},$$

где H — напряженность магнитного поля в *а/см*; I — ток в *а*; l — длина магнитной линии в *см*.

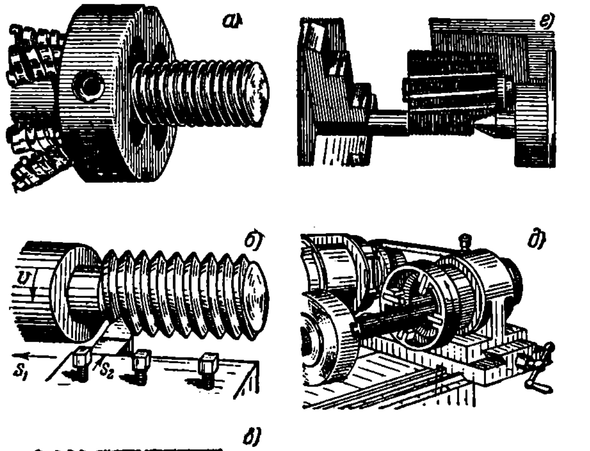
НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ — отношение силы, действующей в данной точке поля на электрический заряд, к величине заряда. За направление Н. э. п. принимается направление силы, действующей на положительный заряд, помещенный в данной точке электрического поля.

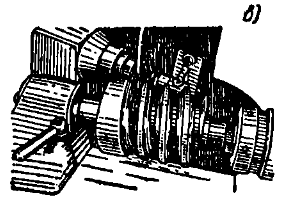
Н. э. п. является также вектор, характеризующий электрическое поле, создаваемое передающей радиостанцией в точке приема. Измеряется Н. э. п. в вольтах (милливольтах, микровольтах) на метр. В приемной антенне, совпадающей своим направлением с направлением поля, индуктируется э. д. с., к-рая пропорциональна Н. э. п. и длине антенны.

Современные чувствительные приемники обнаруживают Н. э. п. порядка десятых долей *мкв/м*.

НАПУСК — избыток металла на поковке, полученной свободной ковкой. Н. применяется только в тех случаях, когда по технологическим требованиям необходимо упростить конфигурацию поковки. Н. подлежит удалению механической обработкой или автогенной вырезкой. Н. может быть использован для взятия пробы металла из поковки.

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ — операция обработки резанием для нанесения винтовой резьбы на соответствующих местах изделий. Н. р. **самоподающими** инструментами (*метчиками, лерками, плашками, клуппами, резьбонарезными головками* и др.) требует нек-рой свободы осевого перемещения инстру-





мента относительно изделия, т. к. шаг резьбы, а следовательно, и осевая подача определяются конструкцией режущей части. На фиг. *а* показано Н. р. с помощью лерки.

При Н. р. с **принудительной осевой подачей** s_1 шаг резьбы зависит от наладки станка и существующей жесткой кинематической связи инструмента с изделием. Направление и способ выполнения подачи врезания s_2 и главного движения реза-

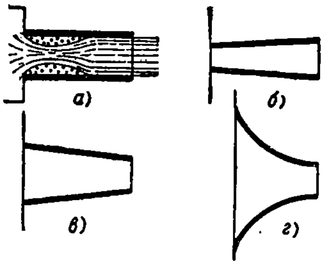
ния v, необходимых для образования стружки, зависят от вида инструмента: резьбового *резца* (фиг. *б*), *гребенки*, дисковой *фрезы* (фиг. *в*) или многониточной гребенчатой фрезы (фиг. *г*). Н. р. резцом на токарно-винторезных станках малопроизводительно, но может дать высокую точность; фрезерование резьбы производительнее, чем Н. р. резцом; Н. р. профилированными шлифовальными кругами отличается высокой точностью. Весьма продуктивен вихревой способ Н. р. (фиг. *д*), выполняемый быстровращающейся головкой, несущей резцы, оснащенные твердым сплавом.

НАРЕЗКА — см. *Резьба*.

НАРЫШКИНСКИЙ СТИЛЬ — см. *Архитектура*.

НАСАДКИ — устройства, применяемые для создания большой поверхности контакта между газом (паром) и жидкостью. Н. в кислотном пр-ве выполняются из *кислотоупорного материала*. Различают фасонные керамиковые Н., насадочные кольца и Н. из кускового кварца и кокса. Дешевый и легкий кокс уступает в прочности кварцу и выходит из употребления. Н. фасонные, хотя и стоят дороже, но имеют большую реакционную поверхность, оказывают меньшее сопротивление току газа и меньшее боковое давление на стенки башни. Их часто применяют в ректификационных колоннах.

НАСАДОК — короткая трубка, присоединяемая к отверстию, через к-рое происходит истечение жидкости (фиг.). По форме Н. бывают: цилиндрические *а*, конические расширяющиеся *б*, конические суживающиеся *в*, коноидальные *г* и др.



Н. применяются для придания вытекающей струе необходимой структуры, а во многих случаях для соответствующего преобразования энергии струи. Форма Н. оказывает существенное влияние на величину расхода жидкости. Напр., в нек-рых случаях расход капельной жидкости через цилиндрический Н. в 1,33 раза больше расхода жидкости через простое отверстие в тонкой стенке, но в 1,2 раза меньше расхода через коноидальный Н.

НАСЕЧКА — технологическая операция по нанесению на рабочие поверхности напильников режущих зубьев посредством особых зубил на насечных станках.

НАСОС — машина, преобразующая механическую энергию двигателя в механическую энергию состояния жидкости с целью ее подъема, перемещения или для получения сжатых газов. По способу действия Н. разделяются на *поршневые*, *лопаточные* (*центробежные* и *осевые*), *шестеренчатые*, *винтовые*, *ротационные*, *струйные насосы* и др.

Н. широко применяются во всех областях техники. Н. используются в системах водоснабжения, для транспортирования по трубопроводам нефтепродуктов и газов, в судовых установках, гидропрессовых устройствах, гидроприводах и гидропередачах. Н. для отсасывания воздуха и создания вакуума наз. *газососами* (эксгаустерами) и *вакуум-насосами*. Н. для подачи воздуха или газа в зависимости от назначения и развиваемого напора подразделяются на: *вентиляторы*, используемые для целей вентиляции, в качестве дымососов и т. п.; *воздуходувки*, применяемые в доменном процессе, для пневматического транспорта и в других промышленных устройствах; *компрессоры*, служащие для получения сжатых газов и воздуха, обеспечивающего работу молотов, прессов, пневматического инструмента и др.

Основными эксплуатационными параметрами насосов являются: действительная производительность (расход), напор и мощность.

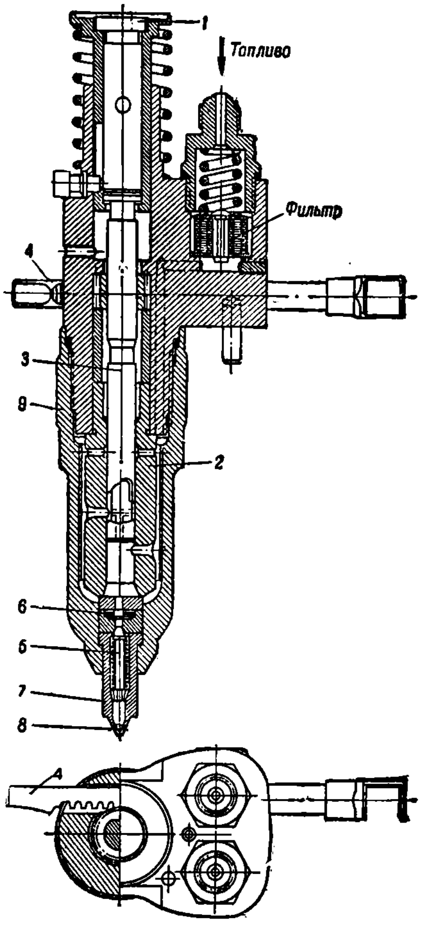
Действительная производительность Q измеряется к-вом жидкости, подаваемой насосом потребителю в единицу времени ($м^3/сек$ или $кг/сек$). Напор насоса H измеряется работой ($кгм/кг$), затрачиваемой на перемещение 1 *кг* жидкости. Для капельной жидкости напор измеряется в *м* столба перекачиваемой жидкости. В компрессорах, вентиляторах и воздуходувках напор выражается в единицах давления, напр. в $кг/м^2$, что численно равно *м* вод. ст.; в компрессорах напор выражается в *ати*. Мощность N, затрачиваемая на привод в действие насосной установки, определяется по ф-ле:

$$N=\frac{QH}{75\eta}\ л.\ с.,$$

где Q — $кг/сек$, H — $кгм/кг$ и η — к. п. д. насосной установки.

НАСОСНЫЕ ПОТЕРИ — затрата индикаторной работы на газообмен в цилиндре двигателя внутреннего сгорания См. *Четырехтактный цикл*.

НАСОС-ФОРСУНКА — агрегат, к-рый совмещает *топливный насос* и *форсунку*. Преимущество Н.-ф. по сравнению с раздельными топливным насосом и форсункой заключается в том, что вследствие отсутствия большого объема топлива между насосом и форсункой момент и продолжительность подачи топлива, установленные по насосу, практически совпадают с моментом и продолжительностью впрыска топлива в рабочий цилиндр двигателя. При наличии же большого объема топлива (когда насос и форсунка установлены раздельно) вследствие его упругости истинный момент впрыска топлива в рабочий цилиндр запаздывает на 8—15°, а продолжительность впрыска увеличивается в 1,5—4 раза по сравнению с моментом и продолжительностью подачи топлива насосом.



На фиг. показан Н.-ф. автомобильного дизеля ЯАЗ-204. Здесь обозначено: *1* — толкатель, *2* — гильза насоса, *3* — плунжер, *4* — рейка для изменения подачи топлива, *5* и *6* — нагнетательные клапаны, *7* — сопло форсунки, *8* — распыливающие отверстия, *9* — накидная гайка, крепящая сопло к корпусу насоса-форсунки.

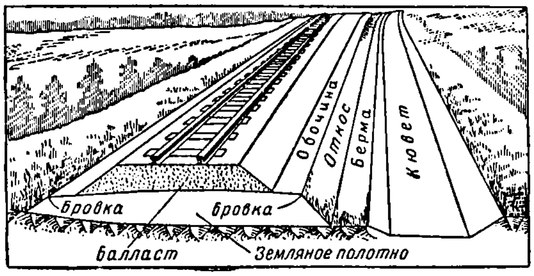
НАСТРОЙКА (приемника, передатчика и др.) — изменение реактивных сопротивлений колебательных контуров, имеющихся в схеме аппарата, с целью доведения их собственных (резонансных) частот до значений заданной частоты. При радиоприеме заданной является частота принимаемых электромагнитных волн. Для получения плавной настройки на всем диапазоне и повышения удобства пользования *радиоприемником* настройка обычно производится переменными конденсаторами, оси к-рых выведены на одну ручку настройки.

НАСТЫЛИ — тугоплавкая масса, образующаяся на стенках печей из переплавляемых материалов в результате нарушения хода металлургического процесса или взаимодействия шихты с огнеупорными материалами печи. Н. удаляются механически или растворяются в расплавленной массе изменением состава шихты.

НАСЫПНОЙ ВЕС — **1.** Вес в тоннах кубического метра свободно насыпанного материала; зависит от крупности и формы кусков. Трамбование увеличивает Н. в.

2. Критерий для определения производительности выжига кокса на единицу полезного объема камеры коксовальной печи. Н. в. зависит от размера зерен составных частей *шихты*.

НАСЫПЬ — искусственно сооруженный участок земляного полотна, в пределах к-рого его основная площадка выше земляной поверхности. Сверху насыпь ограничивается основной площадкой (фиг.) земляного полотна шириной не менее 5,5 *м* для однопутных линий и



не менее 9,6 *м* для двухпутных; для скальных грунтов ширина площадки меньше на 0,5 *м*. Откосы Н. устраиваются крутизной 1 : 1,5 до высоты 6—10 *м*. При большой высоте Н. нижняя часть откосов делается крутизной 1 : 1,75 и положе. Не допускается применение для Н. ила, солончаков, а также грунтов, содержащих гипс и др. растворимые в воде соли в к-ве свыше 5%.

НАСЫЩЕНИЕ МАГНИТНОЕ — такое состояние намагничиваемого ферромагнитного материала, при к-ром дальнейшее увеличение намагничивающей силы (ампервитков) не вызывает увеличения *намагниченности*.

НАСЫЩЕНИЯ ТОК — ток, величина к-рого не зависит от приложенной к электродам разности потенциалов. Наблюдается при газовом разряде, а также в электронных лампах. Для чистых металлов в случае прохождения тока в вакууме между накаленным катодом, испускающим электроны, и анодом Н. т. довольно хорошо выражается ф-лой $I = AT^2 e^{-\frac{B}{T}}$, где I — плотность тока в *а/см²*; T — абсолютная т-ра; A и B — постоянные: $A = 60{,}2$ *а/см²*; B — величина, связанная с работой выхода электрона.

Н. т. имеет место тогда, когда все носители тока (напр., электроны), появляющиеся в единицу времени в межэлектродном пространстве, попадают на соответствующие электроды.

НАСЫЩЕННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ — см. *Жирные соединения, Ациклические соединения.*

НАТР ЕДКИЙ — см. *Каустик.*

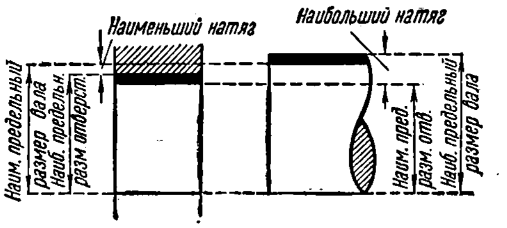
НАТРИЙ (Na) — хим. элемент I группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 22,997, порядковый номер 11. Щелочной металл, очень мягкий, серебристо-белого цвета; т-ра плавления 98°; уд. в. 0,97. Обладает хорошей теплопроводностью. Н. является исключительно реакционноспособным металлом: очень легко окисляется на воздухе, покрываясь окисной пленкой, а при нагревании на воздухе легко загорается, образуя перекись Na_2O_2. Хранится под керосином. Н. бурно разлагает воду с выделением водорода и образованием щелочи (едкого натра) NaOH. Н. образует большое число соединений, в к-рых всегда одновалентен. В виде соединений широко распространен в природе; из них самые важные: п о в а р е н н а я с о л ь (NaCl), с и л ь в и н и т (NaCl · KCl), *мирабилит* ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$), т е н а р д и т (Na_2SO_4), ч и л и й с к а я с е л и т р а ($NaNO_3$), с о д а ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$). В настоящее время Н. получают исключительно электрохимическим способом; наибольшее распространение имеет электролиз расплавленного едкого натра (NaOH), к-рый ведется при 300—320°. Главнейшие соединения Н.: о к и с ь Н. (Na_2O) — гигроскопическая белая масса, получаемая сплавлением металлического Н. с перекисью Н.; п е р е к и с ь Н. (Na_2O_2) — желтоватое вещество, получаемое при сжигании Н. в кислороде. Х л о р и с т ы й Н. (поваренная соль) — белые кристаллы, встречающиеся в природе и добываемые из природных залежей. Применяется в пищевой пром-сти, а также для пр-ва соды (Na_2CO_3), соляной кислоты, сульфата натрия, каустика и др. хим. веществ и в разных пр-вах. К а р б о н а т Н., б и к а р б о н а т Н. — см. *Сода.* Сульфат Н. (Na_2SO_4) — см. *Сульфаты.* В о л ь ф р а м а т Н. (Na_2WO_4) применяется для пропитки горючих материалов и для получения нек-рых вольфрамовых соединений. Д в у х р о м о в о к и с л ы й Н. ($Na_2Cr_2O_7$) — оранжево-красный, хорошо растворимый в воде окислитель. И о д и с т ы й Н. (NaJ) — бесцветное вещество, хорошо растворимое в воде и спирте, получаемое действием едкого натра на иод. С е р н и с т ы й Н. — сульфид Н. (Na_2S), натриевая соль сероводородной кислоты (H_2S), ядовитая, легко растворимая в воде и спирте. Применяется для изготовления сернистых красителей, в кожевенном пр-ве для удаления волоса со шкур, для пр-ва гипосульфита и др. С т а н а т Н. — оловяннонатриевая соль ($Na_2SnO_3 \cdot 3H_2O$). Применяется в крашении и ситцепечатании как протрава. См. также *Антихлор, Бисульфаты, Гидросульфиты, Селитра, Сульфиты, Тиосульфат.*

НАТРОЛИТ — см. *Цеолиты.*

НАТРОННАЯ ИЗВЕСТЬ — смесь NaOH и $Ca(OH)_2$, выпускаемая в продажу в виде пористых кусков или зерен. Получается обливанием негашеной извести CaO концентрированным раствором едкого натра (NaOH). Для удаления остатков воды массу подвергают умеренному прокаливанию. Применяется для сушки и чистки газов. Действует на кожу, вызывая ожоги.

НАТУРАЛЬНЫЕ ЛОГАРИФМЫ — см. *Логарифм.*

НАТЯГ — отрицательная разность между диаметром отверстия и диаметром вала. Различают наибольший и наименьший Н. (фиг.). Допуском Н. наз. разность



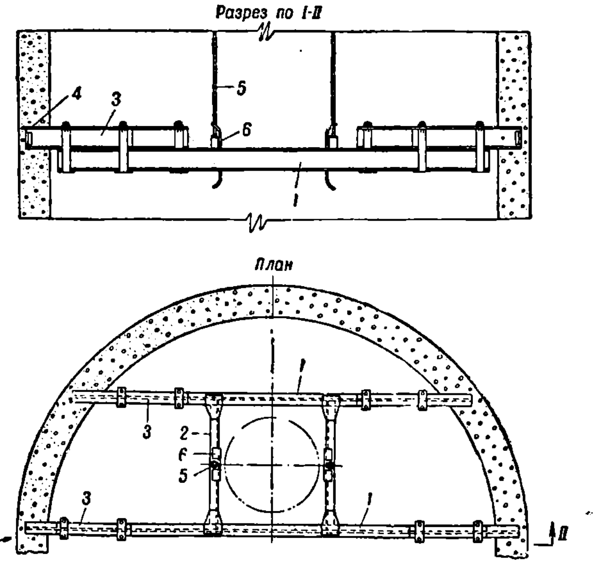
между наибольшим и наименьшим Н. Величина Н. определяет характер посадки — тугая, глухая, легко прессовая, прессовая, горячая и т. д.

НАТЯЖЕНИЕ — усилие, создаваемое при современных методах пр-ва металлических лент и листов. Является обязательным при рулонном способе *холодной прокатки* металла. Н. создает хорошую поверхность проката, обеспечивает плотную намотку *рулона*, облегчает проведение процесса прокатки, а также значительно снижает давление металла на валки при прокатке. Н. создается натяжными *моталками* или же в многоклетьевых *непрерывных прокатных станах* валками рабочих клетей. Величина Н. металла обычно характеризуется удельным Н. в *кг* на 1 *мм*^{2} площади поперечного сечения прокатываемой полосы. В современных станах при холодной прокатке металлов удельное Н. доходит до 50—60% величины предела текучести прокатываемого металла.

В зависимости от того, с какой стороны рабочей клети создается Н., различают: заднее Н., действующее со стороны входа металла в валки, и переднее Н., действующее со стороны выхода проката из валков.

НАТЯЖЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЕ — см. *Поверхностное натяжение.*

НАТЯЖНАЯ РАМА — устройство при проходке стволов шахт для закрепления в стволе направляющих



канатов, по к-рым ходит *направляющая рамка* бадьи. Н. р. (фиг.) состоит из двух двутавровых балок *1*, соединенных между собой двумя швеллерными балками *2*. При помощи выдвижных пальцев *3* Н. р. раскрепляется в лунках *4* крепи ствола. Направляющие канаты *5* прикрепляются к соединительным швеллерам. Отбойные планки *6* Н. р. предохраняют бадью при подходе к ней от зацепления.

Н. р. обычно устраивается несколько выше забоя, с тем чтобы она не деформировалась от взрывных работ. По мере подвигания забоя Н. р. опускается. В последнее время назначение и использование Н. р. расширяется: она делается в виде предохранительного устройства, перекрывающего все сечение ствола. При погрузке породы пневматическими грузчиками лебедки для их подвески устанавливаются на Н. р.

НАТЯЖНОЙ РОЛИК — см. *Ременная передача.*

НАУТОФОН — электроакустический прибор для подачи на море звуковых сигналов в тумане для предупреждения судов об опасности. Слышимость от 3 до 12 *км.*

НАФТАЛИН ($C_{10}H_8$) — ароматический углеводород, элементарный состав к-рого впервые был установлен «дедушкой русской химии» А. А. Воскресенским. Бесцветные листочки с т-рой плавления 80° и т-рой кипения 218°. Н. обладает характерным запахом, медленно испаряется при обыкновенной т-ре, при нагревании легко возгоняется, летуч с парами воды. Н. нерастворим в воде, хорошо растворим в бензоле, толуоле, эфире и хлороформе. Н. получают при кристаллизации легкосредней и тяжелой фракций каменноугольной смолы (сырой Н.). После удаления центрифугированием жидкой части получают центрифугированный Н., содержащий 70—80% чистого Н. Прессованием центрифугированного Н. при давлениях в несколько сот атмосфер получается прессованный Н. Путем сублимации получается сублимированный Н., содержащий 99—100% чистого Н. По свойствам Н. сходен с *бензолом*: нитруется, сульфируется, галоидируется. Н. является сырьем для пр-ва многих азокрасителей, растворителей (тетралин и декалин), пластмасс (полихлорнафталины), средством для консервирования мехов, защиты от моли, а также используется в медицине.

НАФТЕНОВЫЕ КИСЛОТЫ (нефтяные кислоты) — кислоты, встречающиеся в нефти и выделяемые из нее. Химический состав их м. б. весьма различен. Маслянистые жидкости с характерным запахом. Н. к. являются вредной примесью как при переработке нефти, так и при применении нефтепродуктов. Как общее правило, нафтенистые нефти богаче Н. к., чем парафинистые. В дистиллатах одной и той же нефти Н. к. распределены тоже неравномерно. Наиболее богаты ими соляровые и веретенные дистиллаты (около 2%), керосиновые дистиллаты содержат их значительно меньше (0,4—0,5%). Н. к. выделяются из нефти и гл. обр. из ее дистиллатов при их очистке обработкой едким натром (выщелачиванием). Выделяемые щелочные отбросы сначала упаривают, затем отслаивают поваренной солью, продувают горячим воздухом и получают густую мазеобразную смесь, состоящую из натриевых солей Н. к., масла и воды, известную под названием мылонафта. Мылонафт хорошо мылится, отличается высокими дезинфицирующими свойствами. Изготовляется двух сортов с содержанием Н. к. 50 и 43%. Применяется в качестве заменителя жиров в мыловарении. Разложением мылонафта серной кислотой получают свободные Н. к., содержащие до 25% масла. Этот продукт носит название асидола и представляет собой жидкость темнокоричневого цвета с характерным запахом. Асидол применяется в качестве заменителя жиров в мыловарении, при валянии шерсти и т. д.

Соли Н. к. с металлами, напр., кобальтом, марганцем, свинцом, наз. нафтенатами. Применяются в качестве сиккативов.

НАФТЕНЫ (циклопарафины, полиметилены) — углеводороды состава C_nH_{2n}, имеющие циклическое строение. По свойствам Н. сходны с насыщенными жирными углеводородами за исключением содержащих трех- и четырехчленные циклы. Встречаются в нефти. Впервые описаны как самостоятельный класс органических соединений В. В. Марковниковым.

НАФТОЛЫ — оксипроизводные *нафталина* состава $C_{10}H_7(OH)$, широко применяемые при синтезе красителей. Существует два изомера. Н. получаются при сплавлении со щелочью соответствующих сульфокислот нафталина: α-нафтол — иглы с т-рой плавления 94° и β-нафтол — белый кристаллический порошок с т-рой плавления 121°. По свойствам напоминают *фенолы*.

НАЧАЛЬНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ — явление, наблюдающееся в цилиндре работающей паровой машины при каждом очередном впуске пара в цилиндр; величина ее пропорциональна квадрату разности т-р поступающего и уходящего из цилиндра пара. Удельный расход пара в паровых машинах в сильной степени зависит от величины Н. к. Для ее снижения применяются: а) принцип двукратного (тандем- и компаунд-машины) и многократного расширения пара; б) принцип прямоточности (прямоточные машины); в) перегретый пар. Для той же цели служат паровые цилиндровые рубашки, через которые пропускается острый пар для повышения т-ры стенок цилиндра.

НАЧАЛЬНАЯ ОКРУЖНОСТЬ — см. *Зацепление зубчатое*.

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ — раздел геометрии, в к-ром изучаются способы изображения пространственных тел на плоскости. Важнейший метод Н. г.— *проекция*. Для полного представления о форме и размерах изучаемого тела пользуются проекциями на две взаимно перпендикулярные плоскости. Вращая одну из них на 90° около линии их пересечения, совмещают обе проекции с плоскостью чертежа — эпюром. Н. г. служит обоснованием технического черчения. В теоретическом развитии Н. г. связана с проективной геометрией.

НАЧЕС (ворс) — пушистый слой на поверхности ткани, образованный выступающими из нее кончиками волокон.

Начесывание производится на ворсовальных машинах при помощи игольчатых поверхностей или ворсовочных шишек — плодов ворсянки — двухлетнего растения, произрастающего в Средней Азии.

НАШАТЫРНЫЙ СПИРТ — 25%-ный водный раствор аммиака (NH_3). Содержит молекулы NH_4OH, распадающиеся на ион $NH_4^{\cdot}$ и ион OH'. Слабое основание. Является одним из важнейших реактивов. См. *Аммоний*.

НАШАТЫРЬ — см. *Аммоний*.

НЕБЕСНАЯ СФЕРА — воображаемая сфера неопределенно большого радиуса, в центре к-рой находится наблюдатель, а на поверхности (как кажется наблюдателю) расположены все небесные светила. Н. с. есть вспомогательное математическое представление, дающее возможность удобно и наглядно решать различные вопросы астрономии, касающиеся взаимного расположения и движения небесных светил. Наглядной моделью Н. с. является небесный глобус.

НЕГАБАРИТНЫЙ ГРУЗ — груз, выступающий за пределы габарита подвижного состава. Установлены четыре степени Н. г., определяемых величиной выступающих частей: нулевая, первая, вторая и третья. Каждая степень негабаритности делится на боковую, верхнюю и нижнюю, а также на одностороннюю и двухстороннюю. Боковая — когда груз выходит за габарит в пределах высоты 1200—3980 *мм* от головки рельса; верхняя — на высоте 3980—5300 *мм* от головки рельса; нижняя — на высоте менее 1200 *мм* от головки рельса. Перевозка Н. г. с негабаритностью третьей степени разрешается по мостам с ездой по низу и путепроводам со скоростью не больше 10 *км/час*.

НЕГАТИВ — 1. Фотографическое изображение, в к-ром расположение светов и теней противоположно имеющему место в снимаемом объекте.

2. Фотографические пластинки или кинопленки с негативными изображениями заснятых объектов.

НЕДОВАР — порок сварного шва, заключающийся в недостаточном заполнении металлом требуемого профиля шва; устанавливается проверкой *шаблоном*.

НЕЗАВЕРШЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО — продукция, начатая, но не законченная изготовлением. При планировании Н. п. может быть исчислено: а) в натуральном выражении (в штуках, тоннах, квадратных или кубических метрах и т. д.); б) в ценностном выражении (в рублях) и в) в трудовых показателях (трудо- и станко-часах). Нормальный уровень Н. п. устанавливают расчетом, исходя из объема *производственной программы* и продолжительности цикла изготовления изделий. Нормальное Н. п. должно быть комплектным и размещено в заранее намеченных местах, обеспечивая бесперебойность и ритмичность хода пр-ва. Избыточное против нормального уровня Н. п. образуется вследствие различных отклонений хода производства от запроектированного и увеличения производственного цикла против нормального. Стоимость продукции в Н. п. входит в состав *оборотных средств*. От величины Н. п. зависит коэф. их оборачиваемости. Изменение (прирост или убыль) Н. п. отражается на величине валовой продукции соответствующего периода.

НЕЗАВИСИМАЯ ПОДВЕСКА — см. *Подвеска автомобиля*.

НЕЙЗИЛЬБЕР — сплав меди, содержащий 50—70% меди, 15—25% никеля и 15—25% цинка. Применяется для изготовления предметов домашнего обихода. См. также *Медные сплавы*.

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ — 1. Химическая реакция взаимодействия *кислот* и *оснований*. При реакциях Н. образуется *соль* и *вода*. Напр., при действии серной кислоты (H_2SO_4) на едкий натр ($NaOH$) получается сульфат натрия — глауберова соль (Na_2SO_4) и вода (H_2O).

2. Обработка хромовой кожи после *дубления* раствором соды или буры для удаления выделившейся во время дубления свободной кислоты.

НЕЙТРАЛЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ — линия, совпадающая с образующей на цилиндрической поверхности якоря и расположенная посередине между полюсами электрической машины.

НЕЙТРАЛЬ ФИЗИЧЕСКАЯ — линия, совпадающая с образующей на цилиндрической поверхности якоря электрической машины в тех точках, где отсутствуют радиально направленные силовые линии магнитного поля.

НЕЙТРАЛЬНАЯ ЛИНИЯ — линия, по к-рой пересекается нейтральный слой (см. *Изгиб*) с каким-нибудь поперечным сечением балки. Нормальные напряжения в точках этой линии равны нулю.

НЕЙТРАЛЬНАЯ ОСЬ — см. *Нейтральная линия*.

НЕЙТРИНО — легкая частица, не имеющая электрического заряда. Собственная масса Н. много меньше массы электрона, но точно неизвестна. *Спин* Н. равен $^1/_2$.

Существование Н., вначале допущенное в качестве гипотезы для объяснения кажущихся отступлений от закона сохранения энергии при *бета-распаде*, теперь подтверждается рядом убедительных фактов. Ввиду того что Н. почти не взаимодействуют с веществом непосредственно обнаружить его очень трудно. Факт наличия Н. впервые вытекал из экспериментов советского физика акад. А. И. Лейпунского. Н. испускается при бета-распаде, распаде *мезонов* и в ряде др. процессов.

НЕЙТРОДИН — *радиоприемник*, в схеме к-рого предусматривается наличие специальных элементов для устранения (нейтрализации) вредного влияния емкости между анодом и сеткой. Н. вытесняется более совершенными приемниками с экранированными лампами. См. *Тетрод*.

НЕЙТРОН — тяжелая частица, лишенная электрического заряда. Атомный вес Н. равен 1,00898, *магнитный момент* равен 1,93 *магнетона*, *спин* равен $^1/_2$. Внутри атомного ядра при β-распаде Н. превращается в *протон*, *электрон* и *нейтрино*. Таким же образом распадаются свободные Н. с *периодом полураспада* 15—25 мин. В связи с отсутствием заряда Н. легко проникает в ядра атомов, вызывая различные *ядерные реакции*, напр., имеющую важное значение для получения *атомной* (*ядерной*) *энергии* реакцию деления урана и т. д.

Источником Н. являются ядерные реакции и *ядерные реакторы*. Наблюдаются Н. по производимым ими ядерным реакциям.

В технике Н. применяются для получения искусственно-радиоактивных *изотопов*, для целей радиоактивационного анализа, для нейтронографии и т. д. См. *Радиоактивность*.

НЕЛИНЕЙНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — *электрическое сопротивление*, не подчиняющееся закону Ома (см. *Ома закон*). К Н. с. относятся такие элементы и устройства, как *тирит*, *электронная лампа*, *бареттер*, *термистор*, сухие выпрямители и т. п.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ (в стали) — включения шлаков, глины и кусочков огнеупорных материалов, к-рые попадают в металл при его разливке, сохраняются в нем при прокатке и ковке и могут присутствовать в готовом изделии. Н. в. ухудшают качество стали. Их к-во регламентируется особыми контрольными шкалами, на к-рых представлены микрофотографии нетравленных шлифов металла с разным количеством неметаллических включений. Эти шкалы служат эталонами для данной марки стали.

НЕМОЙ ЧЕРТЕЖ — бланк чертежа типового изделия, детали или установки одинаковых форм, но различающихся размерами. Н. ч. выполняются с нанесением всех необходимых размерных линий; простановка размерных чисел производится в каждом отдельном случае.

НЕНАСЫЩЕННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (непредельные)— вещества, содержащие двойные или тройные связи между атомами углерода. Простейшие из них — углеводороды общей формулы C_nH_{2n} (олефины), напр. этилен $CH_2{=}CH_2$. Углеводороды ацетиленового ряда общей формулы C_nH_{2n-2} имеют тройную связь, напр. ацетилен $CH{\equiv}CH$. Н. с. характеризуются большой реакционной способностью. Легко присоединяют хлор, бром и др. вещества. Получаются в большом к-ве при крекинге и пиролизе нефти.

НЕОЗОН — см. *Антиоксидант*.

НЕОН (Ne) — хим. элемент нулевой группы периодической системы Д. И. Менделеева. Благородный газ; ат. в. 20,183, порядковый номер 10. Инертен. Содержится в атмосферном воздухе; т-ра плавления — 248°,61, т-ра кипения — 246°,3. Применяется для наполнения газосветных ламп.

НЕОНОВАЯ ЛАМПА — газосветная лампа, наполненная неоном, часто с примесью др. газов (ртутные пары). Изготовленные в форме трубки Н. л. применяются для световых надписей, декоративного, рекламного и сигнального освещения, индикаторов напряжения, а также в приборах по приему и передаче изображений на расстояние. См. также *Телевидение*.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СООТНОШЕНИЕ (принцип неопределенности) — одно из основных соотношений *квантовой механики* или волновой механики, отражающее двойственную корпускулярно-волновую природу микрочастиц. Согласно Н. с. одновременное определение положения частицы и ее импульса м. б. произведено лишь с определенной степенью точности, причем неточность Δx в определении координат x связана с неточностью в определении соответствующей составляющей импульса Δp_x соотношением $\Delta x \, \Delta p_x > h$, где h— постоянная Планка.

Для тел большой массы (макроскопических тел) в силу малости постоянной Планка Н. с. не сказывается.

НЕОСАЛЬВАРСАН — производное *сальварсана*, у к-рого один амидный водород замещен группой CH_2SO_2Na (обычно содержит примесь двузамещенного продукта). Желтый или оранжево-желтый порошок, легко растворимый в воде. Значительно менее токсичен, чем сальварсан. Применяется при лечении сифилиса, малярии, возвратного тифа.

НЕПЕР — условная единица в акустике, равная приблизительно 4,5 *дб*.

НЕПЕРОВО ЧИСЛО (число *e*) — предел, к к-рому стремится выражение $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ при неограниченном возрастании n:

$$e = \lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n = 2{,}7182\ldots$$

Н. ч. является основанием натуральных *логарифмов*.

НЕПЕРОВЫ ЛОГАРИФМЫ — натуральные *логарифмы*.

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ ВПРЫСК — см. *Камера сгорания*.

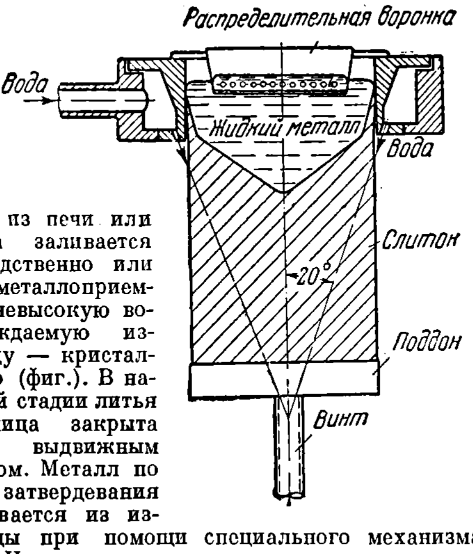
НЕПОТОПЛЯЕМОСТЬ — способность судна сохранять в известной мере пловучесть, остойчивость и др. мореходные и боевые качества при попадании внутрь его больших к-в воды, напр. вследствие получения пробоины. Для обеспечения Н. внутренний объем судна разделяют водонепроницаемыми переборками на ряд отсеков так, чтобы при затоплении одного, двух (у торговых судов) или большего числа их (у боевых кораблей) судно оставалось на плаву без недопустимого *крена* и дифферента, обладая при этом достаточной остойчивостью, управляемостью и нек-рым запасом пловучести. Количество и расположение переборок устанавливаются расчетом. Наибольшее допустимое аварийное погружение судна, обеспечивающее Н., определяется предельной линией погружения, положение к-рой согласно международному соглашению назначается на 76 *мм* ниже линии пересечения переборочной палубы (до к-рой доводятся все водонепроницаемые переборки) с бортом. Наибольшая допустимая осадка судна при выходе из порта определяется грузовой маркой.

Значение Н. впервые указано С. О. Макаровым. Теория Н. разработана в трудах А. Н. Крылова и И. Г. Бубнова. См. также *Крен* и *Водоотливная система*.

НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ — соединения, составленные из углерода и водорода и образующие открытые неразветвленные (нормальные) или разветвленные цепи с одной или несколькими двойными или тройными связями. Напр., —C=C—C—, —C≡≡C—C—C и т. п. Н. у. — реакционноспособные вещества, склонные к реакциям присоединения (галоидов, воды и др.) и окисления. В больших к-вах образуются при *крекинге* нефти. Н. у. с одной двойной связью составляют ряд о л е ф и н о в, с двумя — д и о л е ф и н о в и т. д. Н. у. с тройной связью образуют ряд гомологов *ацетилена* HC≡CH. Н. у. находят широкое и разнообразное применение в хим. пром-сти органического синтеза (спирты, кислоты, эфиры, растворители и т. п.), а также в пром-сти пластмасс и каучука.

НЕПРЕРЫВНАЯ ФУНКЦИЯ в точке x_0 — такая функция $f(x)$, значения к-рой сколь угодно мало отличаются от ее значения $f(x_0)$, если значения аргумента отличаются достаточно мало от x_0. Функция, непрерывная для всех значений аргумента из нек-рого отрезка, наз. непрерывной на этом отрезке. График Н. ф. является «сплошной», непрерывной линией.

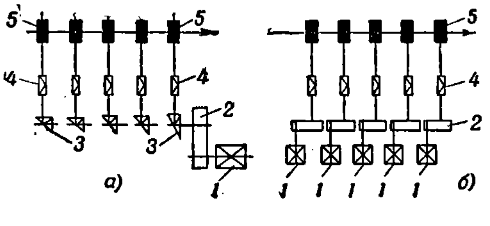
НЕПРЕРЫВНОЕ ЛИТЬЕ — способ литья, основанный на принципе непрерывности питания слитка кристаллизующимся жидким металлом. При Н. л. заливка, затвердевание, вытягивание слитка из формы и резка его на части происходят непрерывно. Жидкий металл



(сплав) из печи или миксера заливается непосредственно или через металлоприемник в невысокую водоохлаждаемую изложницу — кристаллизатор (фиг.). В начальной стадии литья изложница закрыта снизу выдвижным поддоном. Металл по мере затвердевания вытягивается из изложницы при помощи специального механизма. Во время Н. л. кристаллизация металла идет только вдоль стенок кристаллизатора и в донной части, где уже имеется затвердевший металл, а в начале процесса — на поддоне. Слиток по выходе из кристаллизатора охлаждается водой. Слитки, полученные по способу Н. л., отличаются хорошей плотностью и высокими мех. свойствами, близкими к прессованным металлам или сплавам. Н. л. используется при литье слитков из алюминиевых, железных и медных сплавов. В том случае, когда Н. л. производится без одновременной резки слитка, т. е. с остановками после получения слитков определенной длины, процесс наз. п о л у н е п р е р ы в н ы м л и т ь е м.

Благодаря трудам советских ученых и специалистов-металлургов Н. л. получило научное обоснование и широкое распространение в практике заготовительного литья цветных металлов и сплавов.

НЕПРЕРЫВНЫЕ ПРОКАТНЫЕ СТАНЫ — станы, имеющие несколько последовательно расположенных клетей (см. *Клеть прокатного стана*) и отличающиеся тем, что прокатываемый металл может находиться



одновременно во всех клетях стана или части их. На фиг. изображена схема расположения непрерывного стана с коническими (*а*) и цилиндрическими (*б*) редукторами: *1* — электродвигатели; *2* — цилиндрические редукторы; *3* — конические редукторы; *4* — шестеренные клети; *5* — рабочие клети. При прокатке на Н. п. с. направление движения металла не меняется, чем создается непрерывность производственного потока и обеспечивается значительно бо́льшая производительность Н. п. с. по сравнению со станами с возвратным движением металла. Существуют з а г о т о в о ч н ы е Н. п. с., с о р т о в ы е (в т. ч. проволочные) и л и с т о в ы е горячей и холодной прокатки.

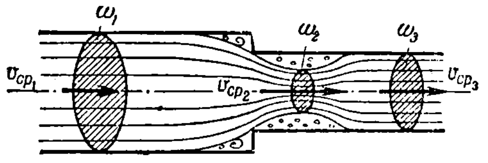
Применение Н. п. с. позволяет в максимальной степени механизировать работы по его обслуживанию и увеличить скорость выхода металла из валков до 10 *м/сек* и более (сортовые станы) и до 30 *м/сек* и более (проволочные станы и станы холодной прокатки).

НЕПРОВАР — дефект сварного соединения, заключающийся в местном отсутствии сплавления *наплавленного металла* с основным. Н. значительно ослабляет прочность соединения. При многослойной сварке Н. может иметь место и между отдельными слоями, образующими швов; выявляется методами *дефектоскопии*.

НЕПТУНИЙ — см. *Трансурановые элементы.*

НЕРАЗРЕЗНАЯ БАЛКА — статически неопределимая *балка*, перекрывающая два или более пролетов без промежуточных шарниров. Рассчитывается путем применения у р а в н е н и я т р е х м о м е н т о в (см. *Трех моментов уравнения*). Достоинства Н. б., обусловливающие ее применение в строительстве мостов, перекрытий, подкрановых путей и т. п.: экономичность по сравнению с разрезными балками, наличие добавочного резерва прочности и повышенная жесткость. Недостаток — чувствительность к осадке опор. Н. б. широко применяются в железобетонном строительстве.

НЕРАЗРЫВНОСТИ УРАВНЕНИЕ — уравнение, выражающее равенство весового расхода в различных



живых сечениях потока по его длине:

$$\gamma_1 v_{cp_1} \omega_1 = \gamma_2 v_{cp_2} \omega_2 = \gamma_3 v_{cp_3} \omega_3,$$

где ω — площадь живого сечения потока. Схема потока с переменным живым сечением по длине изображена на фиг.

Для капельной жидкости $\gamma = const$. Отсюда имеет место равенство объемных расходов

$$v_{cp_1}\omega_1 = v_{cp_2}\omega_2 = v_{cp_3}\omega_3.$$

См. также *Бернулли уравнение.*

НЕРВЮРЫ — профилированные ребра, составляющие опорный каркас *сводов*; поперечные элементы (ребра) каркаса крыла *самолета.*

НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ — сталь с присадками легирующих элементов, обеспечивающих получение изделий вполне устойчивых против коррозии в жидких и газообразных средах. Легирующие элементы, хим. состав и обработка стали выбираются в зависимости от состава, т-ры, давления и продолжительности действия корродирующей среды, а также и др. условий работы изделия.

В качестве Н. с. применяются марки стали: медистые, никелевые, кремнистое литье, хромистые, хромоникелевые, хромоникельтитановые, хромоникельмолибденовые, хромокремнистые, хромоалюминиевые и др. Из них наиболее стойкими в окисляющих и неокисляющих агрессивных средах (кислоты, щелочи, растворы и расплавы солей, газы и др.) являются хромоникельтитановые и хромоникельмолибденовые.

Типичным представителем Н. с. является сталь с содержанием 18% хрома и 8% никеля.

НЕРНСТА ТЕОРЕМА (3-й принцип термодинамики) — утверждение о том, что вблизи абсолютного нуля теплоты хим. реакции перестают зависеть от т-ры: производная от теплоты хим. реакции по т-ре обращается в нуль. Иногда Н. т. формулируется как утверждение о невозможности достижения абсолютного нуля, что, как можно показать, эквивалентно первому утверждению. Н. т. может быть выведена из общих принципов статистической *термодинамики* и *квантовой механики.* Н. т. справедлива лишь для тел, находящихся в полном равновесии, напр. к аморфным телам типа стекла Н. т. неприменима.

НЕСУЩАЯ ЧАСТОТА — см. *Модуляция.*

НЕУСТАНОВИВШЕЕСЯ (НЕСТАЦИОНАРНОЕ) ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — такое движение жидкости, при к-ром давление и скорости (а значит, и ускорения) частиц в каждой точке пространства, занятого потоком, изменяются во времени. Напр., истечение жидкости из резервуара, уровень жидкости в к-ром изменяется, или течение жидкости в трубопроводах, присоединенных к поршневым насосам, не имеющим воздушных колпаков, и т. п.

НЕУСТАНОВИВШИЕСЯ ТОКИ — токи, возникающие в момент включения или выключения электрической цепи, а также при изменении ее сопротивления. Н. т. могут сильно перегрузить отдельные участки цепи и повредить включенные в них устройства, почему все процессы переключений следует производить с осторожностью и снабжать электрическую цепь устройствами, ограничивающими силу неустановившегося тока.

НЕУСТАНОВИВШИЙСЯ РЕЖИМ — совокупность процессов, связанных с переходными периодами работы двигателей, машин и электроустановок, т. е. с периодами включения, выключения, резких изменений нагрузки, короткими замыканиями, обрывами провода и т. п. Длительно неизменный режим двигателей, машин и электроустановок носит название установившегося.

НЕФ (в русских и др. исторических храмах — «*корабль*») — протяженное пространство *базилики*, образуемое рядами *колонн*, к-рые делят ее на три, пять и более нефов.

НЕФЕЛИН (элеолит) — минерал, щелочной алюмосиликат $NaAlSiO_4$; бесцветный или серовато-белый, желтоватый, зеленовато-серый; блеск стеклянный до жирного; твердость 5—6; уд. в. 2,6. Н. плавится при 1200°. Сплошные массы Н. и отходы обогатительных фабрик, состоящие из Н., используются пром-стью. Н.— руда на алюминий. Н. используется в стекольном пр-ве и в керамической пром-сти, может заменять полевой шпат.

НЕФЕЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — один из видов анализа коллоидных растворов. Н. а. основан на измерении яркости света, отраженного частицами, находящимися во взвешенном состоянии в жидкости. Так как яркость отраженного света при прочих одинаковых условиях зависит от к-ва взвешенных частиц, то измерение яркости света, отраженного взвешенными частицами, дает возможность определения массы осадка без фильтрации, промывания, сушки и пр. длительных операций. В большинстве случаев Н. а. допускает лишь относительные измерения по сравнению со стандартным «мутным» телом. Точность Н. а. во всяком случае для нек-рых определений не уступает точности обычных аналитических методов. Для нефелометрических определений употребляются специальные приборы, наз. нефелометрами.

НЕФРИТ — см. *Амфиболы.*

НЕФТЕБАЗА МТС — склад топлива и смазочных материалов для МТС. Оборудование нефтебазы: резервуары для жидкого топлива, помещение для смазочных материалов, устройство для слива и налива топлив, помещение для пустой тары, приспособления для удобного взвешивания, погрузки и разгрузки, регенерационная установка и противопожарное оборудование. Участок нефтебазы должен отстоять не менее чем на 50 *м* от зданий и на 60 *м* от ж.-д. полосы отчуждения.

НЕФТЕНАЛИВНОЕ СУДНО — см. *Танкер.*

НЕФТЕПРОВОДЫ — стальные трубопроводы для транспортирования нефти от скважин до нефтесборных пунктов, а также для перекачки нефти с промысла в общие районные нефтехранилища или на нефтеперерабатывающие заводы. Н. обычно укладываются в траншею. Трубы свариваются и для предохранения от коррозии покрываются антикоррозийной изоляцией. В пределах нефтяного промысла Н. обычно делают самотечными. Для этого используют рельеф местности или поднимают начальную точку нефтепровода на постамент, с тем чтобы ее отметка была выше отметки сборного резервуара, в к-рый сливается добываемая нефть. Для перекачки нефти на большие расстояния в начальной точке Н. сооружается нефтеперекачечная станция. Мощность и число насосов для перекачки выбираются в зависимости от количества транспортируемой нефти, ее вязкости, протяженности Н., рельефа местности. При перекачке нефти на большие расстояния по трассе Н. сооружается несколько нефтеперекачечных станций. Для облегчения перекачки вязкой тяжелой нефти с высокой т-рой застывания нефть предварительно подогревают.

НЕФТЕХРАНИЛИЩЕ — емкость для хранения нефти и нефтепродуктов, обычно металлическая или железобетонная. Металлические емкости или резервуары делаются цилиндрической формы путем сварки железных листов толщиной 4—12 *мм*, объемом от 100 $м^3$ до 10—12 тыс. $м^3$.

Н. оборудуются устройствами для налива и откачки нефти, люками для осмотра, предохранительными клапанами, средствами для тушения пожаров.

НЕФТЬ — жидкое горючее ископаемое, в состав к-рого входят в значительном к-ве углеводороды (см.

Нафтены), кислородные, сернистые и нек-рые другие соединения. По хим. составу Н. различаются по преобладающему типу углеводородов: метановые или парафиновые, нафтеновые и ароматические. В большинстве случаев Н. имеют смешанный характер. Происхождение Н. связывают обыкновенно с разложением в особых геологических условиях растительных и животных остатков. Месторождения Н. сосредоточены в ограниченном числе районов и обычно сопровождаются запасами *природных газов* и нефтяных вод, довольно богатых бромистыми и иодистыми солями. Изучению Н. посвящено большое число работ Д. И. Менделеева, В. В. Марковникова и других русских ученых. Н. в настоящее время является источником топлива для двигателей внутреннего сгорания (авиационных, автомобильных, тракторных, дизельных); переработка Н. для этой цели может производиться как прямой разгонкой, так и при помощи *крекинга*. При этом получается *бензин, керосин, лигроин, газойль, мазут*. Помимо этого Н. служит сырьем для получения *смазочных масел*.

Синтетическая Н. — продукт, получаемый в результате *гидрогенизации* твердого топлива при высоких т-рах и под давлением. Содержит бензиновые, керосиновые и масляные фракции.

НЕФТЯНКА — см. *Нефтяной двигатель*.

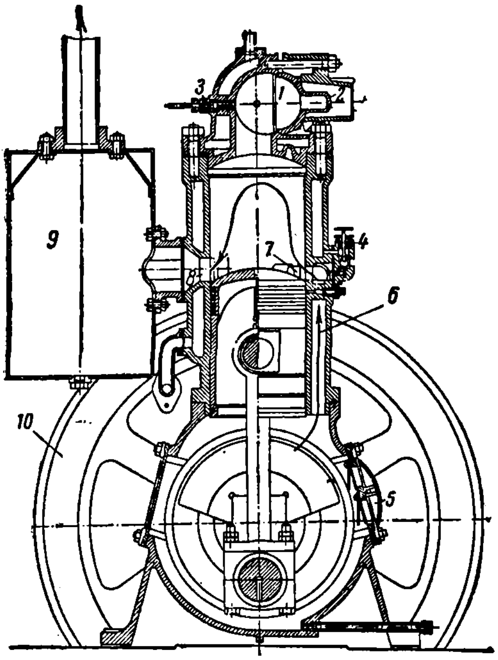
НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ — скопление нефти в осадочных породах в верхних слоях земной коры. Н. м. образуются в определенных структурных формах пласта или складок при наличии пористых проницаемых пород — песков, песчаников, известняков, перекрытых сверху и снизу непроницаемыми породами — глинами. Большинство Н. м. приурочено к структурным формам антиклинального типа (сводообразный изгиб пластов), причем обычно Н. м. имеют несколько нефтеносных горизонтов, залегающих один над другим.

НЕФТЯНОЙ ГАЗ — **1.** Горючий газ, получающийся путем разложения жидких горючих при высокой т-ре (собственно Н. г., блаугаз, газы *крекинга*, газы пиролиза нефти), путем испарения их в токе воздуха (воздушный нефтяной газ, аэрогенгаз и т. п.) или в токе *водяного газа* (карбюрированный водяной газ).

2. *Природные газы*, выделяющиеся в нефтяных месторождениях. Н. г. имеет теплоту горения до 7000—9000 *ккал/м*^{3}, применяется для подмешивания к светильному каменноугольному газу (сила света пламени Н. г. в 4 раза выше). Может быть использован также вместо ацетилена для автогенной сварки.

НЕФТЯНОЙ ДВИГАТЕЛЬ (нефтянка, калоризаторный двигатель, нефтяной двигатель низкого сжатия, полудизель) — двигатель внутреннего сгорания, работающий на тяжелом жидком топливе (нефть, газойль), в цилиндры к-рого засасывается воздух, а горючее в конце хода сжатия впрыскивается в камеру сгорания и воспламеняется при соприкосновении с раскаленной (неохлаждаемой) деталью — *калоризатором* (фиг.). Здесь: *1* — калоризатор, *2* — часть калоризатора, подогретая лампой перед пуском, *3* — форсунка, *4* — капельница для подачи воды, *5* — всасывающие клапаны продувочного воздуха, *6* — канал продувочного воздуха, *7* — продувочные окна, *8* — выпускные окна, *9* — выхлопной горшок, *10* — маховик.

Степень сжатия Н. д. ниже, чем у дизелей, и равна 6—10. Н. д. чаще всего строятся двухтактными с *кривошипно-камерной продувкой*, на небольшие мощности — от 3 до 100 *л. с.* при числе оборотов от 200 до 700 в мин. Н. д. просты по конструкции, дешевы, неприхотливы в эксплуатации, но имеют большой расход топлива: 260—450 *г/л. с. ч.* Пуск Н. д. осуществляется после предварительного разогрева калоризатора при помощи специальной лампы. Регулировка момента воспламенения топлива обычно осуществляется впрыском воды, к-рая



понижает т-ру калоризатора. Н. д. применяются гл. обр. в с. х. и на мелких судах в качестве небольших силовых установок.

НЕФТЯНЫЕ ОСТАТКИ (мазут) — остатки от прямой перегонки нефти, крекинг-остатки или тяжелые нефти, к-рые нельзя использовать для переработки. Колебания в качестве мало влияют на теплопроизводительность, составляющую 10 000—11 000 *ккал*.

НЕЧЕТНЫЕ ФУНКЦИИ — см. *Функция*.

НИВЕЛИР — геодезический инструмент для определения относительных высот (превышений) точек местности и др. точек. Н. состоит из зрительной трубы, лежащей на подставке, в сочетании с цилиндрическим *уровнем* при подставке или при трубе; ось уровня д. б. параллельна оптической оси трубы. Принадлежностью Н. является нивелирная *рейка*, с к-рой берется отсчет в той ее точке, в к-рую направлена горизонтальная оптическая ось трубы.

НИВЕЛИРОВАНИЕ — определение относительных высот или превышений точек местности и др. точек. Необходимо различать геометрическое, геодезическое и барометрическое Н. Геометрическое Н. непосредственно дает превышение точек при помощи *нивелира и рейки*. В зависимости от точности результата и порядка исполнения Н. делится на прецизионное и техническое. Геодезическое, или тригонометрическое, Н. позволяет вычислить превышение по измеренному из одной точки углу наклона на др. точку и горизонтальному расстоянию между ними. В геодезическом Н. при триангуляции вместо угла наклона измеряют зенитные расстояния (в одной или обеих точках).

С помощью барометрического Н. — относительные высоты (превышения) определяются по пока-

занию *барометра* (ртутного или анероида) или *гипсотермометра*.

НИЗКАЯ ЧАСТОТА — частота электрических колебаний ниже 15 000 *гц*. Н. ч. соответствует звуковым частотам, т. е. частотам звуковых колебаний, воспринимаемых человеческим ухом (примерно от 16 до 15 000 *гц*). В радиотелефонии колебания низкой частоты накладываются (см. *Модуляция*) на колебания *высокой частоты*, переносящие энергию к приемникам, в к-рых колебания Н. ч. выделяются и превращаются в телефоне в звуковые (см. *Демодуляция*).

Устройства, предназначенные для генерирования низких частот, наз. *звуковыми генераторами*.

НИЗКИЙ ОТПУСК — см. *Отпуск стали*.

НИЗКОЛЕГИРОВАННАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая легирующие компоненты в к-ве менее 2,5%. Н. с. в настоящее время получает широкое распространение для уменьшения веса сооружений или машин, напр. с.-х. машин, ж.-д. вагонов и др. Особого внимания заслуживает природно легированная сталь, легирующие элементы к-рой входят в состав руд, из к-рых эта сталь выплавляется.

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ОБРАБОТКА («обработка холодом») — разновидность термической обработки, обусловливающая возможно полное превращение остаточного *аустенита* в *мартенсит* у стали, т-ра конца мартенситного превращения к-рой лежит ниже нормальной (комнатной) т-ры, напр. у шарикоподшипниковой стали и др. В результате Н. о. повышаются твердость и стойкость режущего инструмента, происходит стабилизация размеров и повышаются износоустойчивость и выносливость цементованных деталей машин.

Н. о. быстрорежущей стали производится при — 80°, непосредственно после закалки, в течение более 2 час., после чего ее относительная стойкость по сравнению со стойкостью после обычной обработки повышается примерно на 80%.

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ОТЖИГ — нагрев металла или сплава ниже т-ры *рекристаллизации* с целью снятия остаточных напряжений, образовавшихся при литье, закалке, нормализации, обработке давлением, резанием и др. Н. о. используется также для уменьшения склонности к коррозионному растрескиванию латуни и повышения упругих свойств нек-рых сплавов цветных металлов.

НИКЕЛЕВАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая никель в пределах от 1 до 25%, к-рый сильно увеличивает вязкость стали, способствует ее прокаливаемости, повышает устойчивость против коррозии. Никель также увеличивает электрическое сопротивление стали. Н. с. применяется в качестве машиностроительной, а также как сталь со специальными физическими свойствами.

НИКЕЛЕВЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения никеля. 1) Пентландит — сульфид железа и никеля $(Fe, Ni)_9 S_8$, сплошной, зернистый; цвет светлобронзово-желтый; блеск металлический; твердость 3—4; уд. в. 4,5—5,0. Встречается с пирротином, миллеритом, никелином, пиритом и халькопиритом. 2) Миллерит (волосистый колчедан) — сульфид никеля NiS. Цвет латунно-желтый, переходящий в бронзово-желтый, с серой радужной побежалостью; блеск металлический; твердость 3—4; уд. в. 5,2—5,6. 3) Никелин — арсенид никеля $NiAs$. Цвет бледномедно-красный; блеск металлический; твердость 5; уд. в. 7,6—7,8. 4) Хлоантит — диарсенид никеля $NiAs_2$, всегда с нек-рым к-вом кобальта. Цвет оловянно-белый; блеск металлический; твердость 5,5—6; уд. в. 6,4—6,8. 5) Ревдинскит $(Ni, Mg)_6 (Si_4O_{10}) (OH)_8$, плотный, землистый; цвет от бледнозеленого до густозеленого; блеск жирный или матовый; твердость 2—2,5; уд. в. 2,5—3,2. 6) Гарниерит $Ni_4 [Si_4O_{10}] [OH]_4 4H_2O$. Цвет яркий, голубовато-зеленый; блеск матовый, иногда жирный; твердость 2—2,5; уд. в. 2,3—2,8.

НИКЕЛЕВЫЕ СПЛАВЫ — сплавы, основным компонентом к-рых является никель. В технике получили распространение сплавы никеля, легированные хромом, медью, железом, бериллием, кремнием и марганцем. Н. с. отличаются хорошей жароустойчивостью, коррозионной устойчивостью, значительным удельным электросопротивлением, высокими мех. свойствами и др. ценными свойствами. К Н. с. с медью относится монель (68,0% Ni, 2,5% Fe, 1,5% Mn и 28,0% Cu), обладающий хорошей коррозионной стойкостью в атмосферных условиях, парах воды, расплавленных едких щелочах, растворах солей, органических кислот и др. Монель применяется в хим. машиностроении, для изготовления медицинских инструментов, деталей кислотных насосов и турбин, для архитектурного оформления зданий и сооружений и т. п.

Н. с. с хромом наз. нихромами. Нихром выпускается двух составов: а) 20% Cr и 80% Ni и б) 15% Cr, 16% Fe, 1,5% Mn и 67,5% Ni. Нихром обладает высоким электросопротивлением и жаростойкостью; употребляется для изготовления электронагревательных приборов и печей. Н. с. с меньшим содержанием хрома — хромель (90% Ni и 9,5% Cr) — применяется в качестве положительного электрода термопары хромель—алюмель. Н. с. с алюминием и марганцем и кремнием, известные под названием алюмель (2% Mn, 2% Al, 1% Si и 95% Ni), обладают большой э. д. с. и применяются в качестве отрицательного электрода в термопарах нихром — алюмель и хромель — алюмель. Хромель и алюмель, хотя и менее жаростойки, чем нихром, но также используются для электронагревателей. В качестве заменителя нихрома применяются сплавы на железной основе — фехраль (17% Cr, 5% Al и 78% Fe) и мегапир (20% Cr, 5% Al и 75% Fe). Сплавы никеля (50—85% Ni) с железом отличаются высокой магнитной проницаемостью (см. *Магнитные сплавы*).

Высоконикелевые сплавы — железо — никель и железо — никель — кобальт (имеющие особый коэф. линейного расширения), в к-рых железо является преобладающим элементом, следует относить к железным сплавам. В эту группу входят:

а) инвар (36% Ni и 64% Fe) и элинвар (36% Ni, 10% Cr и 54% Fe), обладающие почти нулевым температурным коэф. расширения ($1,5—10^{-6}$ при 0—100°); из этих сплавов изготовляют детали приборов, к-рые практически не должны менять своих размеров, напр. эталоны длины, маятники хронометров, часовые пружины и т. п.;

б) платинит (46% Ni и 54% Fe), ковар (28% Ni, 18% Co и 54% Fe) и ферннко (20—30% Ni, 20—40% Co, остальное Fe), имеющие коэф. линейного расширения такой же, как у стекла нек-рых марок. Данная группа сплавов широко используется в электровакуумной технике для изготовления радиоламп, трубок и т. п. Платинит используется в качестве заменителя платины, т. к. его коэф. линейного расширения равен таковому у платины. Н. с. с бериллием (2—3%) отличаются исключительно высокими мех. свойствами ($\sigma_в$—до 200 *кг/мм²*), приобретаемыми после термической обработки. Марганцовистый никель (2% Mn, 2% Al, 1% Si, остальное Ni) сохраняет свою прочность при

повышенных т-рах, обладает высокой стойкостью в атмосфере углеводородов при искровом разряде и употребляется для изготовления электродов, свечей зажигания автомобильных, тракторных и нек-рых др. двигателей. Имеется ряд специальных Н. с., применяемых в электровакуумных приборах для оксидных катодов и др. деталей.

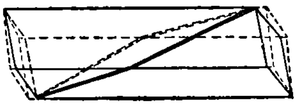
НИКЕЛИН — см. *Никелевые руды.*

НИКЕЛИРОВАНИЕ — покрытие *никелем*, производимое почти исключительно гальваностегическим путем. Основная цель Н.— нанесение на металл декоративных покрытий. Получение блестящей поверхности легко достигается полировкой и глянцовкой. Светлое покрытие (светлое Н.) производится добавлением в электролит солей магния и кобальта. Двуслойное покрытие медь — никель является при одинаковой толщине покрытия лучшим защитным слоем от коррозии, чем покрытие одним никелем. Широкое применение получило Н. в многослойных покрытиях автоарматуры, рефлекторов и т. п., где никель служит подслоем для хрома. Осаждение никеля ведется исключительно в слабокислых ваннах; лучшие результаты получаются при подогреве, перемешивании и непрерывной фильтрации электролита.

НИКЕЛЬ (Ni) — хим. элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 58,69, порядковый номер 28. Серебристо-белый металл с сильным блеском, не тускнеющий на воздухе. Н. тверд, гибок, ковок и тягуч, способен прокатываться в очень тонкие листы и вытягиваться в проволоку. Легко полируется; уд. в. 8,8—8,9; т-ра плавления около 1455°. Главнейшие *никелевые руды*: гарниерит, ревдинскит, аннабергит, хлоантит и др. При плавке никельсодержащих руд в шахтных печах получается *роштейн*. Продувкой последнего в конвертере получается файнштейн. Если в файнштейне содержится сульфид меди, он отделяется от сульфида никеля сплавлением с сернистым натрием. Чистый сульфид Н. обжигается, при этом образуется окисел Н., из к-рого Н. получается восстановлением при нагревании в смеси с углем. Н. находит широкое применение в пром-сти. Основная масса металлического Н. идет на изготовление ферроникеля, никелевых сталей и специальных сплавов. Благодаря своей устойчивости по отношению к атмосферным влияниям Н. применяется как нержавеющее покрытие для железных, стальных и медных изделий (см. *Никелирование*). Из ковкого Н. готовится хим. аппаратура, хирургические инструменты, лабораторная, кухонная и столовая посуда. Н. применяется для изготовления аккумуляторов. Ламповые электроды для радиоаппаратуры делаются из химически чистого Н. Порошкообразный Н. употребляется как катализатор при различных хим. реакциях. Простые соли Н., содержащие кристаллизационную воду, и их водные растворы имеют светлозеленый цвет. Закись Н. (NiO) встречается в природе в форме минерала бунзенита. Получается прокаливанием гидрата закиси Н., $Ni(OH)_2$, углекислого Н., $NiCO_3$, или азотнокислого Н., $Ni(NO_3)_2$, без доступа воздуха. Применяется как катализатор при гидрировании жиров. Окись Н. (Ni_2O_3) образуется при нагревании углекислого Н. Сернокислый Н. (никелевый купорос), $NiSO_4 \cdot 7H_2O$, изумрудно-зеленые кристаллы; уд. в. 1,98. Изготовляется растворением в серной кислоте гидрата окиси или металлического Н. Применяется так же, как и его двойная соль $NiSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$, для гальванопластики и как протрава в ситцепечатании.

НИКЕЛЬМАРГАНЦЕВАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая никель и марганец, улучшающие ее мех. свойства. Из Н. с. получили распространение марки стали аустенитного класса (0,5—0,6% C, 4—10% Mn, 8—16% Ni). Эти марки стали характеризуются исключительно высокой пластичностью (удлинение до 75%), полной немагнитностью, большим электрическим сопротивлением. Н. с. применяется в электропромышленности и в др. областях техники.

НИКОЛЬ — являющаяся составной частью многих физических приборов *поляризационная призма* из двоякопреломляющего исландского шпата, употребляемая в качестве *поляризатора* или *анализатора*. Для изготовления Н. ромбоэдрический кристалл исландского шпата специальным образом сошлифовывается, диагонально распиливается и вновь склеивается *канадским бальзамом* (фиг.).



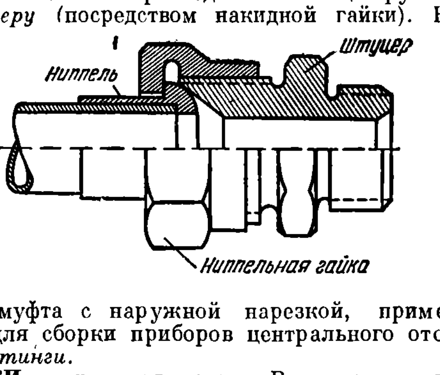
Необыкновенный луч проходит сквозь Н. почти без преломления, а обыкновенный испытывает на канадском бальзаме полное внутреннее отражение, отклоняется в сторону и поглощается оправой Н.

НИКОТИН — жидкий, летучий *алкалоид*, находящийся в листьях и семенах *табака* (пиридилметилпирролидин). Маслянистая жидкость острожгучего вкуса, сильно щелочной реакции. Сильнейший яд. Применяется в с. х. как *инсектисид.*

НИКОТИНОВАЯ КИСЛОТА — β-пиридинкарбоновая кислота ($C_5H_4N \cdot COOH$). Получается окислением *никотина* сильными окислителями — хромовой кислотой, хамелеоном. Применяется в медицине.

НИОБИЙ, Nb (старое название колумбий Cb) — хим. элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 93,3, порядковый номер 41. Редкий металл серебристо-белого цвета. Весьма ковок и легко поддается холодной обработке. Н. легко поглощает газы, постоянен на воздухе и довольно устойчив по отношению к кислотам и щелочам; уд. в. 12,7; т-ра плавления около 1950°. Соединения Н. встречаются в природе обыкновенно вместе с соединениями тантала. Применяется как легирующая добавка в пр-ве высококачественных сталей, электротехнике и точном приборостроении.

НИППЕЛЬ — деталь (фиг.), с помощью к-рой обеспечивается плотное присоединение конца трубопровода к *штуцеру* (посредством накидной гайки). Н. наз.



также муфта с наружной нарезкой, применяемая, напр., для сборки приборов центрального отопления. См. *Фитинги.*

НИТКИ — крученая пряжа. В качестве сырья для пр-ва Н. применяется хлопчатобумажная, льняная и пеньковая, реже шелковая или шерстяная пряжа. Н. для белья и платья бывают составлены из трех, четырех и пяти одиночных нитей, а Н. для обуви — из шести и девяти. Н. в три конца наз. однокруточными, т. к. получаются в процессе одного кручения, Н. в четыре, шесть и девять концов вырабатываются в

процессе *трощения* и двух кручений. По внешнему виду и блеску Н. разделяются на матовые, аппретированные и глянцевые. Глянец получается в результате особых процессов лощения и полировки.

НИТРАТЫ — соли азотной кислоты, напр. $NaNO_3$ — нитрат натрия. Н. натрия, калия и кальция (селитры) применяются в качестве удобрений. Н. калия — калийная селитра. Служит для изготовления дымного пороха (75% KNO_3, 15% древесного угля и 10% серы). Н. аммония применяется как удобрение и как составная часть ряда взрывчатых веществ. Все Н.— твёрдые тела, растворимые в воде. Действием на $NaNO_3$ концентрированной серной кислотой раньше получали азотную кислоту.

НИТРИДЫ — соединения различных элементов с азотом, рассматриваемые как соли аммиака (NH_3), напр. Н. ртути Hg_3N_2. Н. тяжелых металлов — окрашенные вещества совершенно исключительной взрывчатой силы; Н. щелочных и щелочно-земельных металлов устойчивы к нагреванию. Нек-рые Н. получаются прямым синтезом из элементов. Известны Н. неметаллов — фосфора P_3N_5, бора BN, кремния Si_3N_4 и др. Н. железа Fe_2N и Fe_4N получаются при азотировании стали.

НИТРИРОВАНИЕ — см. *Азотирование.*

НИТРИТЫ — соли азотистой кислоты. Н. натрия $NaNO_2$ находит большое техническое применение в анилокрасочной пром-сти для диазотирования. См. *Диазосоединения.*

НИТРИФИКАЦИЯ — один из важнейших процессов образования в почве усвояемых растениями солей азотной кислоты — нитратов, селитры. Процесс Н. происходит при помощи специфических нитрифицирующих — нитрозных и нитратных бактерий, являющихся аэробными организмами. Обработка почвы, улучшая ее аэрацию (проветривание), усиливает и ускоряет процесс Н. В таком же направлении действует *известкование* почвы.

НИТРОБЕНЗОЛ ($C_6H_5NO_2$) — светложелтая жидкость с резким миндальным запахом. Ядовита; т-ра плавления +6°, т-ра кипения 211°. Применяется в основном для пр-ва *анилина*, к-рый впервые был получен прямым восстановлением Н. знаменитым русским химиком Н. Н. Зининым.

НИТРОВАНИЕ — **1.** Введение в *органические соединения* вместо одного атома водорода нитрогруппы NO_2. Широко применяется для технического получения нитросоединений ароматического ряда, напр. *нитробензола* ($C_6H_5NO_2$), реже для получения жирных нитросоединений. Нитрующим средством служит концентрированная азотная кислота в присутствии серной или уксусной кислоты, реже двуокись азота NO_2 для жирных соединений, а также разбавленная HNO_3 по способу Коновалова. Схематическое уравнение процесса:

$$R{\cdot}H + HO{\cdot}NO_2 = RNO_2 + H_2O,$$

где R — углеводородный *радикал.* Образующаяся при реакции вода уменьшает скорость реакции и понижает выход нитросоединения; для устранения этого она связывается серной кислотой. Большая концентрация H_2SO_4 благоприятствует введению нескольких нитрогрупп.

2. Получение нек-рых эфиров азотной кислоты, напр., *нитроглицерина*, нитроцеллюлозы. См. *Целлюлоза.*

НИТРОГЛИЦЕРИН — сложный эфир глицерина и азотной кислоты: $CH_2(ONO_2){\cdot}CH(ONO_2)\,CH_2(ONO_2)$. Тяжелая маслянистая жидкость; уд. в. 1,60. Отличается чрезвычайной взрывчатостью. Главное применение Н.— изготовление *динамитов.* Н. сильно токсичен при вдыхании и приеме внутрь. Применяется в установленных дозах как лекарство при грудной жабе и астме.

НИТРОЗА — раствор нитрозилсерной кислоты ($HO{\cdot}SO_2{\cdot}NO_2$) в серной кислоте. Промежуточный продукт в пр-ве серной кислоты камерно-башенным способом. Образуется по реакции:

$$2SO_2 + N_2O_3 + O_2 + H_2O \longrightarrow 2HO{\cdot}SO_2{\cdot}NO_2.$$

Н. разлагается при действии SO_2 и H_2O на H_2SO_4 и окислы азота.

НИТРОЗОКРАСИТЕЛИ — таутомерные хиноноксимам нитрозофенолы и нафтолы типа $ON{-}C_6H_4{\cdot}OH \rightleftarrows HO{\cdot}N{=}C_6H_4{=}O$. Образуются как при нитрозировании (обработке азотистой кислотой фенолов, нафтолов), так и при действии гидроксиламина на соответствующие хиноны. Применяются только при протравном крашении.

С солями железа дают зеленые, с солями хрома — коричневые лаки. В практике распространен протравной зеленый БС. Железный лак его бисульфитного соединения применяется в ситцепечатании.

НИТРОКРАСИТЕЛИ — органические вещества, производные от *нитрофенолов* и от нитроаминов. Н.— желтого или коричневого цвета. Применяются для окраски шерсти и шелка, а также в полиграфии. Отличаются недостаточной светопрочностью.

НИТРОЛАК — коллоидный раствор нитроклетчатки в органических растворителях с добавкой разбавителей, мягчителей, смол и красителей. Н. погодоустойчив, высыхает быстрее масляных лаков. Образует хорошо полирующуюся эластичную пленку. Применяется для покрытия мебели, автомобильных кузовов, в авиастроении и т. п.

НИТРОМЕР — общее название приборов, применяемых для определения количества кислородных соединений азота в различных веществах, напр. в *нитрозе.* Для анализа используется разложение анализируемого вещества с выделением свободной окиси азота (NO).

НИТРОФЕНОЛЫ — *фенолы*, содержащие в молекуле одну или больше нитрогрупп, напр., нитрофенол, $C_6H_4(OH)NO_2$, динитрофенол, $C_6H_3{\cdot}(NO_2)_2OH$, и т. д. Кислотные свойства у Н. сильнее, чем у фенола. Мононитрофенолы бесцветны или имеют бледножелтую окраску, полинитрофенолы окрашены в желтый цвет. Важнейший Н.— *пикриновая кислота* — тринитрофенол, взрывчатое вещество.

НИТРОФОСКА — вид тройного удобрения, содержащий азот (нитратный и аммиачный), фосфор и калий. Состоит гл. обр. из KNO_3, NH_4Cl и $(NH_4)_2HPO_4$.

НИХРОМ — см. *Никелевые сплавы.*

НИША — углубление в толще стены для декоративных целей или конструктивного облегчения ее; в плане — прямоугольное или криволинейное очертание, завершение — в виде перемычки, *арки*, полукупола и т. п.

НОВОКАИН — синтетический заменитель *кокаина*, одно из лучших местноанестезирующих средств — хлоргидрат эфира парааминобензойной кислоты и N-диэтиламиноэтилового спирта: $H_2N{-}C_6H_4COOCH_2{-}{-}CH_2{-}N(C_2H_5)_2 \cdot HCl$. Бесцветные кристаллы. Подобно кокаину парализует окончания чувствительных нервов, но не производит раздражающего действия на ткани и значительно менее токсичен.

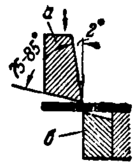
НОВОЛАЧНЫЕ СМОЛЫ — искусственные смолы, получаемые конденсацией избыточного к-ва фенола или крезолов с альдегидами (*формальдегид*) в присут-

ствии кислот в качестве катализаторов. При нагревании не переходят в неплавкое и нерастворимое состояние; т-ра плавления 70—100°. Растворимы в спирте, ацетоне, едком натре. Нерастворимы в бензоле и растительных маслах. Темнеют под действием воздуха и света. Применяются для пр-ва лака. Добавка к Н. с. уротропина позволяет превращать их в *резольные смолы*.

НОВОЛЬ — разновидность олифы, изготовляемая обработкой льняного масла полухлористой серой (S_2Cl_2) в закрытых котлах с последующим растворением полученной массы в *уайт-спирите* и с добавлением жидкого кобальтового сиккатива.

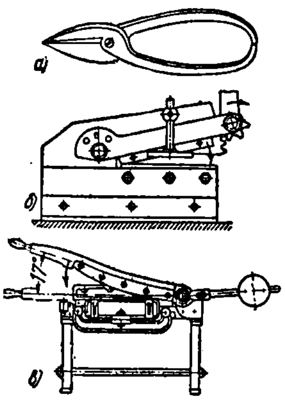
НОЖ — см. *Ножницы* и *Штамп*.

НОЖНИЦЫ — орудия и машины, предназначенные для разрезания различных материалов посредством пары ножей *а* и *б* (фиг. 1), режущие кромки к-рых при встречном движении находятся в плоскости реза. В обработке давлением Н. служат гл. обр. для холодной резки металла в форме листового, сортового (квадратного, круглого, полосового) и фасонного (уголки, швеллеры, двутавровые балки и др.) проката и катаной заготовки.



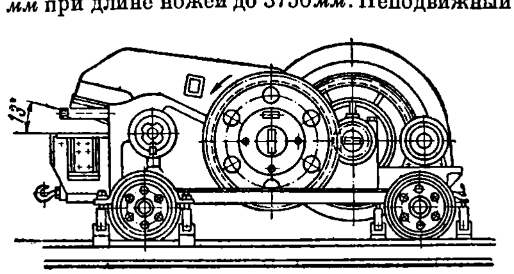
Фиг. 1.

Для резки листового металла применяются Н. с прямолинейными и круговыми (дисковые Н.) режущими кромками. Н. первого типа делаются с поступательным и качательным движением подвижного ножа. К последней разновидности относятся ручные слесарные Н. (фиг. 2, *а*), стуловые Н. с рычажной или зубчатой передачей (фиг. 2, *б*), а также столовые Н. с качающимся ножом (фиг. 2, *в*). Для разрезки на скрап крупнолистовой и сортовой стали применяются мощные приводные рычажные т. н. аллигаторные Н. (фиг. 3), разрезающие стальные профили сечением до 120 *см*^{2} и выше.



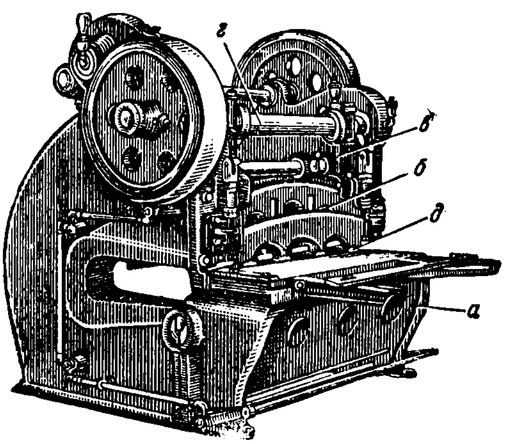
Фиг. 2.

Большое распространение имеют Н. с кривошипным приводом и поступательным движением подвижного ножа. Одной из разновидностей являются гильотинные Н. (фиг. 4), служащие для прямолинейной резки листового металла толщиной от 0,23 до 42 *мм* при длине ножей до 3750 *мм*. Неподвижный нож

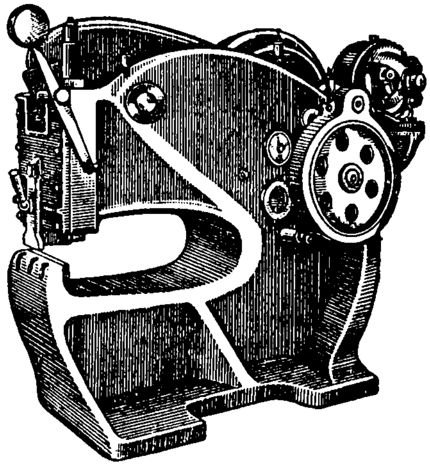


Фиг. 3.

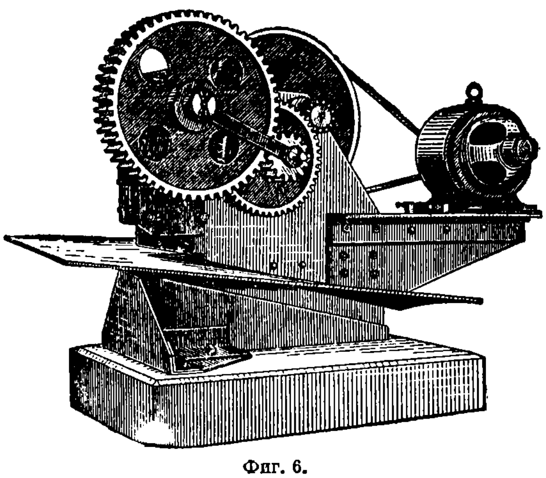
гильотинных Н. укреплен в станине *а*; подвижный, обычно наклоненный под углом 2÷8°,— на ножевой балке *б*,



Фиг. 4.

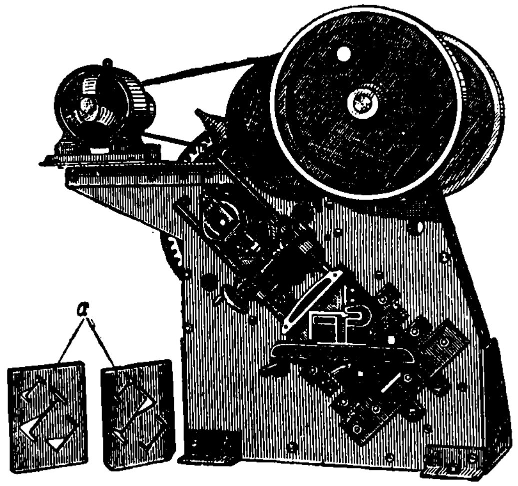


Фиг. 5.



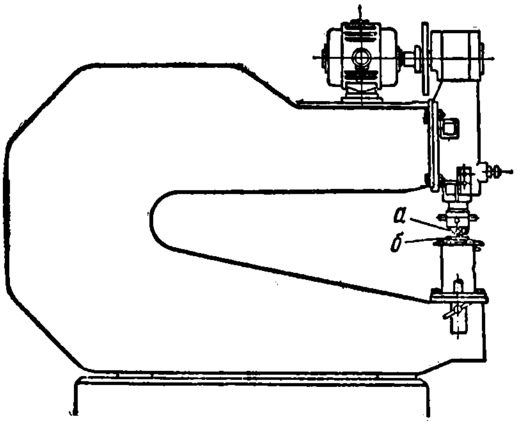
Фиг. 6.

приводимой в движение двумя шатунами *в* с помощью двухкривошипного вала *г*. Для удержания разрезаемого материала при резке служит прижим *д*. Однокривошипные Н. (часто называемые кулачковыми Н.) для листового металла делаются с короткими (до 650 *мм*) ножами, расположенными в станине продольно или поперечно (фиг. 5). Однокривошипные Н. с продольным расположением ножей (фиг. 6) могут резать листы неограниченного размера по длине и ширине. Н. для резки сортового и фасонного проката — т. н. сортовые Н. (фиг. 7) — снабжаются ножами в виде



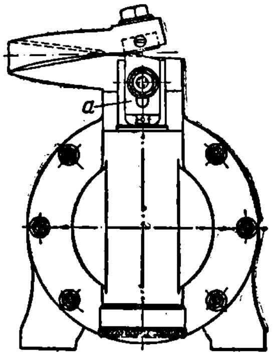
Фиг. 7.

двух стальных плит *а* с фасонными режущими кромками. В судостроении при изготовлении металлических конструкций и мостов часто применяют комбинированные Н., объединяющие листовые и сортовые Н. с дыропробивным прессом. Для вырезания криволинейных очертаний в листовом материале толщиной до 6 *мм* применяются высечные Н. (фиг. 8) с чи-



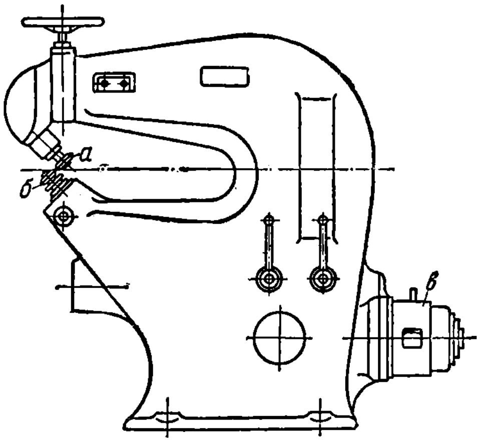
Фиг. 8.

стокривошипным приводом подвижного ножа *а*. Высечные Н. снабжены поворотной ножевой головкой, несущей верхний *а* и нижний *б* ножи. Число ходов ножа равно 750—1400 в мин. Этими Н. можно вырезать фигурные отверстия без предварительной пробивки листа. Для той же цели применяются вибрационные Н. (фиг. 9) с очень небольшим, до 2,5 *мм*, ходом подвижного ножа *а*, совершающего несколько тысяч колебаний в мин. Подобные Н. могут резать металл до 2 *мм* толщиной. Они приводятся в движение электродвигателями, иногда посредством гибкого вала.



Фиг. 9.

Дисковые Н. характеризуются наличием одного или нескольких дискообразных ножей, вращением к-рых разрезается материал. Наиболее распространены парнодисковые Н. (фиг. 10): оба ножа *а* и *б* приводятся во вращение от электродвигателя *в*. Этими Н. можно резать сталь толщиной до 30 *мм* со скоростью от 30 до 5 *м/мин* по прямой линии, окружности или по произвольным кривым как под прямым углом, так и с наклонным



Фиг. 10.

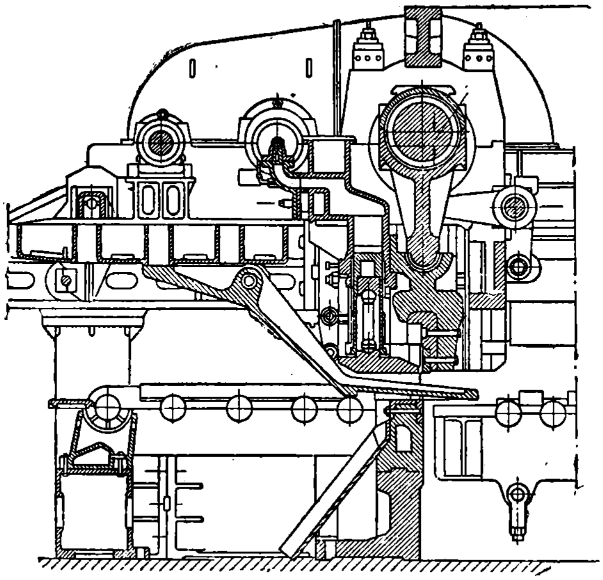
до 30° направлением разреза. См. также *Ножницы в прокатном производстве*.

НОЖНИЦЫ В ПРОКАТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ — машина прокатного пр-ва, служащая для разрезания готового проката и заготовок на мерные длины и обрезки концов, а также для обрезки боковых кромок и разрезки по ширине на узкие ленты при пр-ве листового металла. Имеются Н. горячей и холодной резки; по конструкции различают Н. с параллельными ножами, наклонными ножами, летучие Н., дисковые Н.

Н. с параллельными ножами служат для горячей резки блумов, слябов, заготовки и для холодной резки среднесортного и мелкосортного металла. Н. этого типа могут иметь верхний или нижний рез, в зависимости от того, какой из ножей двигается при резе. Н. с параллельными ножами рассчитаны на усилие реза от 25 до 2500 *т*; усилия реза от 600 *т* и выше применяются для резки блумов и слябов при числе резов от 4 до 12 в мин. На фиг. 1 изображены Н. с параллельными ножами для резки слябов с усилием 1500 *т*.

Н. с наклонными ножами широко применяются для горячего и особенно холодного резания листового металла. В этих Н. один — обычно нижний — нож является горизонтальным, другой располагается под углом не более 10°. Угол наклона этого ножа в современных конструкциях Н. является регулируемым и равен для листов толщиной 3—10 *мм* 1—3° и для листов толщиной 12—35 *мм* 3—5°. Н. этого типа строятся на усилие реза от 2 до 650 *т*; длина режущей кромки горизонтального ножа равна 1100—4200 *мм*.

Летучие Н. предназначаются для поперечного резания на ходу двигающегося металла. Установка летучих ножниц производится, как правило, за последней клетью прокатного стана, что позволяет прокатывать весьма длинные полосы и разрезать их на

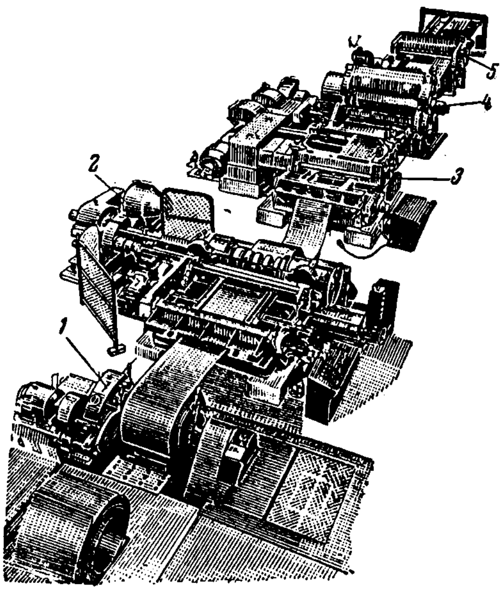


Фиг. 1.

ходу, что в свою очередь дает возможность и увеличивать размеры исходной заготовки, и выполнять работу на меньшей производственной площади. Летучие Н. состоят из двух ножей, к-рые либо укреплены на вращающихся барабанах и производят рез в момент встречи друг с другом, либо имеют сложное возвратно-поступательное движение от кривошипно-рычажной системы. Летучие ножницы первого типа находят распространение при горячей и холодной прокатке при скорости движения металла до 11 *м/сек* и числе резов до 800 в мин. Летучие ножницы второго типа применяются для горячего резания заготовки при скорости движения металла до 4,5 *м/сек* и числе резов до 50 в мин.

Дисковые Н. служат для продольной резки листового металла, в т. ч. для обрезания боковых кромок и резки широких полос на более узкие. Дисковые Н. представляют собой два дисковых приводных ножа, установленных с нек-рым перекрытием. Между ножами проходит металл, подлежащий резке. Дисковые Н. изготовляются с одной, двумя и несколькими парами дисков. Скорость резания на дисковых Н. равна 1—2 *м/сек* при толщине разрезаемого металла 2—5 *мм* и снижается до 0,2—0,3 *м/сек* при толщине металла 20—35 *мм*.

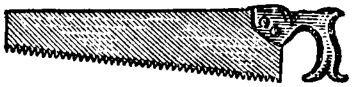
В современных цехах холодной прокатки листов устанавливаются автоматические линии резки (фиг. 2), к-рые имеют в своем составе разматыватель *1*, дисковые



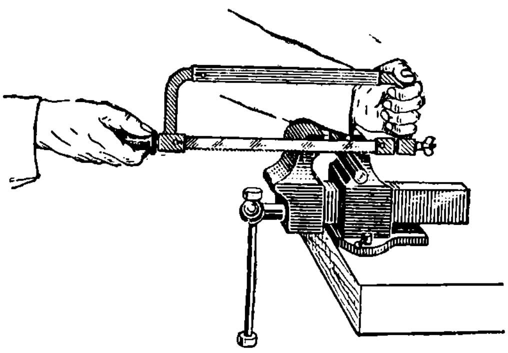
Фиг. 2.

Н. для обрезки боковых кромок *2*, правильную машину *3*, летучие Н. для резки на мерные длины *4* и промасливающую машину *5*.

НОЖОВКА — ручная пила. На фиг. 1 изображена столярная Н., на фиг. 2 — слесарная. Последняя состоит из рамки и сменных пильных полотен. Н. наз. также станковая пила для металла.



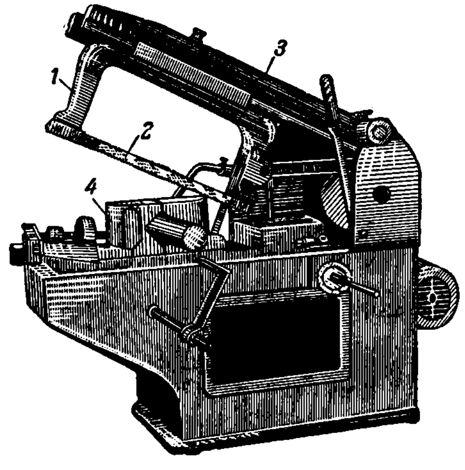
Фиг. 1.



Фиг. 2.

НОЖОВОЧНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для разрезания изделий ножовочными пильными по-

лотнами. Н. с. (фиг.) состоит из: пильной рамы *1* с зажатым ножовочным полотном *2*, ходящей по направляющим поворотного хобота *3*; гидравлических или механических устройств для приведения в движение рамы *1*



и нажима и подъема (при обратном ходе) хобота; тисков *4* для зажима изделия. Производительность Н. с. относительно низка, расход энергии и инструмента также невелик.

НОМЕРАТОР — прибор, применяемый при включении нескольких кнопок (замыкателей) в цепь одного электрического звонка для указания номера кнопки, нажатием к-рой был послан сигнал. Каждой кнопке соответствует в Н. отдельный электромагнит. По обмотке его при нажатии кнопки проходит ток, к-рый воздействует на якорь, а последний — на пластинку с номером кнопки, появляющимся при этом в соответствующем окошечке Н. Возвращение пластинки в прежнее положение производится нажатием рычага, выходящего сбоку Н. наружу.

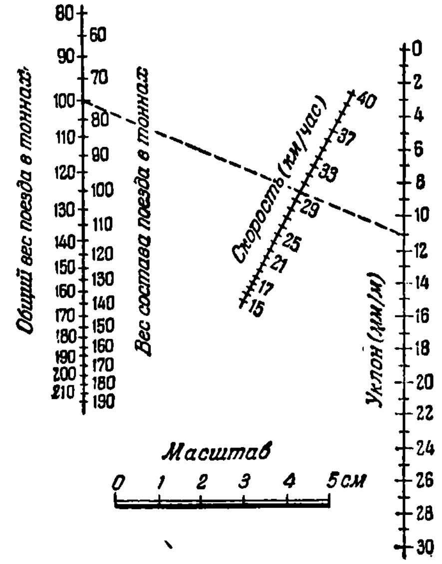
НОМЕРНИК — простейший *телефонный коммутатор* системы местной батареи, небольшой емкости (до 16 номеров). В нем монтируются вызывные клапаны, сигнализирующие также и отбой, гнезда абонентов, шнуры для соединения абонентов. Для переговоров телефонистки с абонентами рядом с Н. устанавливается телефонный аппарат. Вызов абонента после сделанного телефонисткой соединения производится вызывающим абонентом.

НОМЕРОНАБИРАТЕЛЬ — приспособление телефонного аппарата, присоединенного к *автоматической телефонной станции* (АТС), для набора абонентом необходимого ему номера. Н. представляет собой диск с 10 (по числу цифр) круглыми отверстиями. При поворачивании диска через отверстия, соответствующие набираемому номеру, происходят замыкания и размыкания контактных пружин Н. Они сопровождаются посылкой импульсов тока, под действием к-рых искатели и др. приборы на АТС производят необходимое соединение.

НОМИНАЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ — величины мощности, напряжения, тока, скорости вращения и т. д., обозначенные на заводском щитке (паспорте) машины и др. энергетических агрегатов. Н. в. характеризуют н о м и н а л ь н ы й р е ж и м работы, для условий к-рого машина или агрегат предназначены заводом-изготовителем.

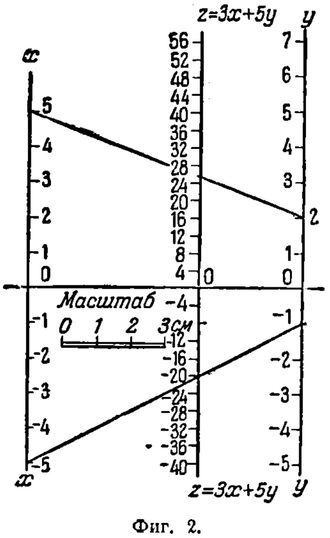
НОМОГРАММА — см. *Номография*.

НОМОГРАФИЯ — отдел математики, объединяющий теорию и практические методы построения номограмм. Н о м о г р а м м а м и наз. специальные чер-



Фиг. 1.

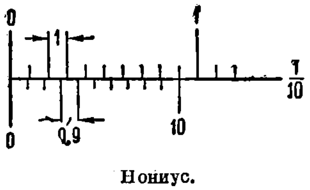
тежи, являющиеся изображениями функциональных зависимостей, на к-рых нанесен ряд линий со сделанными при них числовыми пометками (фиг. 1 и 2). Эти пометки дают возможность для ряда значений одной величины быстро найти соответствующую ей линию. Другой ряд линий соответствует значениям второй величины и т. д. Простыми приемами (напр., нахождением точки пересечения двух кривых, соединением таких точек пересечения прямыми линиями и т. д.) Н. дает возможность без всяких вычислений найти значение искомой величины: ответ прочитывается на прямой, к-рая снабжена числовыми отметками (шкалой). Н. широко применяется всюду, где при сравнительно небольшой степени требуемой точности приходится производить расчеты, носящие массовый характер. На фиг. 1



Фиг. 2.

дана номограмма, позволяющая определить допустимую скорость поезда при заданных: весе состава, общем весе поезда и уклоне пути. На фиг. 2 показана номограмма ур-ния $z=3x+5y$. Для нахождения z отмечаем на шкалах x и y заданные значения этих переменных, прикладываем линейку (на чертеже $x=5$, $y=2$; во втором случае $x=-5$, $y=-1$). Тогда линейка, соединяющая отмеченные точки шкал, пересечет шкалу z в том месте, где лежит искомое z ($z=25$ и $z=-20$).

НОНИУС — вспомогательное отсчетное устройство, повышающее точность оценки долей делений основной шкалы измерительного инструмента (фиг.). См. также *Верньер*.



Нониус.

НОНПАРЕЛЬ — типографский шрифт, размер (*кегль*) к-рого равен 6 *пунктам* (2,25 *мм*).

НОРД (N) — север. Название одного из главных *румбов*.

НОРИЯ — транспортирующая машина непрерывного действия, состоящая из наклонного или вертикального тягового органа — ленты (ленточная Н.) или цепи (цепная Н.), огибающего приводную и натяжную головки и снабженного ковшами для захвата и подъема сыпучих грузов. Н. часто наз. элеватором. Применяется в мукомольной, пищевой, химической и в др. отраслях пром-сти.

НОРМА ВРЕМЕНИ — установленная для конкретных организационно-технических условий величина затраты времени на выполнение заданной работы при наиболее эффективном использовании всех средств пр-ва с учетом передового производственного опыта.

Технические Н. в. предусматривают: а) выполнение работы рабочими соответствующей квалификации, обладающими необходимыми навыками и овладевшими техникой пр-ва на данном рабочем месте, производительность труда к-рых превышает средний достигнутый уровень на данном участке; б) наиболее рациональный технологический процесс, разработанный с учетом наличного оборудования и размеров партий обрабатываемых изделий или полуфабрикатов; в) применение наиболее эффективных для данных условий инструментов и приспособлений, а также наивыгоднейших режимов их работы; г) наилучшую в данных условиях организацию труда с учетом рационального отделения вспомогательных и подготовительных работ от основных; д) организованное обслуживание рабочего места и снабжение его всем необходимым для бесперебойной работы; е) максимальное перекрытие автоматической работой оборудования ручной работы и связанное с этим одновременное обслуживание рабочим нескольких агрегатов; ж) максимальное совмещение во времени работы отдельных рабочих при групповой и бригадной организации труда.

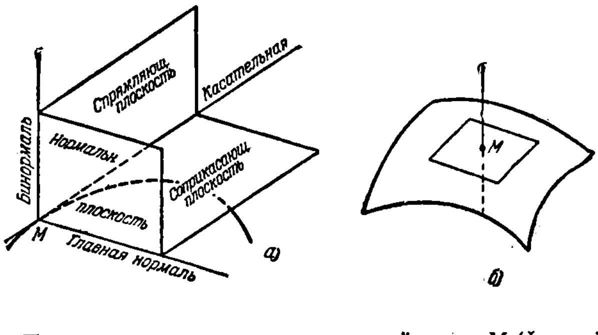
В состав Н. в. включают: 1) основное, или технологическое, время, 2) вспомогательное время, 3) время обслуживания рабочего места, 4) время перерывов. Кроме того, в условиях единичного и мелкосерийного пр-ва (машиностроение) в состав Н. в. входит также 5) подготовительно-заключительное время.

Основное, или технологическое, время затрачивается на непосредственное осуществление технологического процесса, связанное с изменением формы и размеров, внешнего вида, структуры и свойств изделий. В зависимости от степени участия рабочих в осуществлении технологического процесса основное время бывает машинным, машинно-ручным и ручным. Вспомогательное время расходуется на вспомогательные действия, необходимые для осуществления технологического процесса (установка, снятие и контрольные промеры изделия, пуск и выключение агрегата и др.). В состав Н. в. включается лишь то вспомогательное время, к-рое не перекрывается машинным. Время обслуживания рабочего места затрачивается на поддержание строгого порядка и чистоты на рабочем месте, на уход за оборудованием, приспособлениями и инструментом. Время перерывов расходуется на регламентированный отдых и естественные надобности. Подготовительно-заключительное время служит для ознакомления рабочего с производственным заданием, для переналадки оборудования, а также сдачи выполненной работы.

Н. в. ни в коем случае нельзя рассматривать как некий предел производительности. Наоборот, с увеличением энерговооруженности рабочего места, с улучшением организационно-технических условий и с повышением культурно-технического уровня кадров растет производительность труда, а следовательно, должны изменяться и Н. в. См. также *Техническое нормирование*.

НОРМАЛИЗАЦИЯ — термическая обработка стали, заключающаяся в нагреве ее на 30—50° выше верхней критической точки с последующим охлаждением на воздухе. В результате Н. углеродистая или малолегированная сталь получает структуру *перлита* или *тростита* с мелкозернистым и однородным строением; ее мех. свойства улучшаются по сравнению с состоянием стали после отжига. В изделии, подвергавшемся горячей пластической деформации — ковке, штамповке, прокатке, в результате Н. выравниваются остаточные внутренние напряжения. Н. может иметь самостоятельное значение как основная и окончательная термическая операция, заменяя требующий длительного времени отжиг. В частности, после ковки или прокатки малоуглеродистой легированной стали Н. обеспечивает снятие напряжений и улучшение структуры. Часто Н. используют в качестве операции, подготовляющей структуру стали (измельчение зерна) к двойной термической обработке (см. *Закалка стали*, *Отпуск стали*). Сталь, подвергнутая перед закалкой Н., после окончательной термической обработки обычно имеет повышенные механические свойства.

НОРМАЛЬ к кривой (или поверхности) в точке M — прямая, перпендикулярная к касательной прямой (или плоскости) в этой точке.



Пространственная кривая в каждой точке M (фиг., *а*) имеет бесчисленное множество Н., лежащих в одной плоскости (нормальной плоскости). Н., лежащая в *соприкасающейся плоскости*, наз. главной; Н., перпендикулярная к главной, наз. бинормалью. Если кривая задана в параметрической форме: $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$, то уравнение главной Н. в точке $M(x_0, y_0, z_0)$ имеет вид

$$\frac{x - x_0}{\begin{vmatrix} y' & z' \\ m & n \end{vmatrix}} = \frac{y - y_0}{\begin{vmatrix} z' & x' \\ n & l \end{vmatrix}} = \frac{z - z_0}{\begin{vmatrix} x' & y' \\ l & m \end{vmatrix}};$$

бинормали:

$$\frac{x-x_0}{\begin{vmatrix} y' & z' \\ y'' & z'' \end{vmatrix}} = \frac{y-y_0}{\begin{vmatrix} z' & x' \\ z'' & x'' \end{vmatrix}} = \frac{z-z_0}{\begin{vmatrix} x' & y' \\ x'' & y'' \end{vmatrix}},$$

где

$$l = \begin{vmatrix} y' & z' \\ y'' & z'' \end{vmatrix}, \quad m = \begin{vmatrix} z' & x' \\ z'' & x'' \end{vmatrix}, \quad n = \begin{vmatrix} x' & y' \\ x'' & y'' \end{vmatrix}.$$

Для поверхности, заданной ур-нием $F(x, y, z) = 0$, ур-ние Н. в точке $M(x_0, y_0, z_0)$ (фиг., *б*) имеет вид

$$\frac{x-x_0}{\frac{\partial F}{\partial x}} = \frac{y-y_0}{\frac{\partial F}{\partial y}} = \frac{z-z_0}{\frac{\partial F}{\partial z}}.$$

НОРМАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ к кривой в данной ее точке — плоскость, перпендикулярная к касательной, проведенной через ту же точку. Если кривая задана ур-ниями $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$, то ур-ние Н. п. в точке $M(x_0, y_0, z_0)$ имеет вид $x'(x-x_0) + y'(y-y_0) + z'(z-z_0) = 0$.

НОРМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — см. *Напряжение.*

НОРМАЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ — см. *Ускорение.*

НОРМАЛЬНЫЙ РАСТВОР — раствор, содержащий 1 грамм-эквивалент (см. *Эквивалент химический*) вещества в 1 *л*. Растворы, содержащие в 1 *л* дробную часть (десятую, сотую и т. д.) грамм-эквивалента, наз. децинормальными, сантинормальными и т. д. Напр., грамм-молекула серной кислоты (H_2SO_4) = 98 *г* (2+32+64); грамм-эквивалент = 49 *г*. Раствор, содержащий в 1 *л* 49 *г* чистой (100%-ной) серной кислоты,— нормальный, содержащий 4,9 *г*,— децинормальный, 0,49 *г* — сантинормальный, и т. д.

НОРМАЛЬНЫЙ ШРИФТ (для чертежей) — см. *Стандартный шрифт.*

НОРМАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ — элемент, обладающий большим постоянством э. д. с. и служащий в качестве практических эталонов для калибровки обычных источников э. д. с. В качестве Н. э. обычно употребляется элемент Вестона, к-рый состоит из ртутного электрода (положительный полюс) и амальгамы кадмия (отрицательный полюс). Между ними помещается сернокислая ртуть (Hg_2SO_4) и раствор сернокислого кадмия ($CdSO_4$); э. д. с. элемента Вестона при 20° С равна 1,0183 *в*.

НОРМОГРАФ — целлулоидный трафарет, служащий для выписывания сквозь его прорези букв и цифр нормальным (стандартным) шрифтом.

НОТОПЕЧАТАНИЕ — отрасль полиграфической техники, предназначенная для воспроизведения нотного текста музыкальных произведений. Нотный текст, подлежащий воспроизведению, гравируют на свинцовой доске, для чего пользуются специальными резцами и пуансонами, к-рыми набивают постоянные нотные знаки. С награвированной и откорректированной нотной доски изготовляют оттиск жирной краской на специальной переводной бумаге. Под сильным давлением пресса жирное изображение переводят на литографский камень или цинковую пластину, к-рые обрабатывают затем для получения формы *плоской печати.* Печатание нот производится преимущественно на литографских или офсетных печатных машинах. Существует также фотомеханический способ изготовления форм для Н., при к-ром тем или иным путем получают изображение нотного текста на прозрачной бумаге или пленке. Полученный таким способом нотный диапозитив копируют фотографическим способом на литографский камень или цинковую пластину, покрытую светочувствительным слоем.

НУБУК — см. *Кожа для верха обуви.*

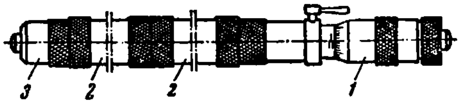
НУКЛОНЫ — обобщенное наименование тяжелых частичек, входящих в состав ядра атома. По гипотезе, предложенной советским физиком Д. Д. Иваненко, ядра всех атомов (см. *Атомное ядро*) состоят только из протонов и нейтронов.

НУЛЕВАЯ ТОЧКА — см. *Соединение звездой и треугольником.*

НУЛЬ АБСОЛЮТНЫЙ — т-ра, при к-рой идеальный *газ*, охлаждаясь при постоянном давлении, должен иметь согласно *Гей-Люссака закону* нулевой объем, а охлаждаясь при постоянном объеме, должен иметь нулевое давление. Н. а. лежит на 273,16° ниже 0° по стоградусной шкале.

НУЛЬ ПОСТА — абсолютная отметка (над уровнем Балтийского моря) или относительная отметка (над каким-либо условным уровнем) нуля водомерного поста или гидрометрического створа, принимаемая при обработке данных водомерных измерений.

НУМЕРАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ — автоматические устройства для печатания последовательных номеров на квитанциях и др. документах. Н. а. состоит из корпуса и нескольких дисков, по окружности к-рых награвированы рельефные цифры — от 1 до 0. Н. а.

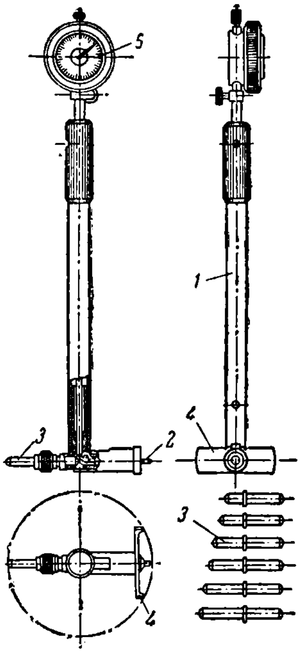


Фиг. 1. Нутромер микрометрический.

вставляются в печатную форму. При каждом цикле печатной машины на рельефные цифры, образующие какое-либо число, наносится краска. При сильном прижимании бумаги к Н. а. происходит печатание номера и одновременно включается механизм, вращающий диски, благодаря чему устанавливается следующее число.

НУМЕРАЦИЯ ПРЯЖИ — характеристика тонины пряжи с помощью определенного номера, выражающего отношение длины нити в метрах к ее весу в граммах. В СССР принята метрическая система нумерации для всех видов волокна, пряжи и крученых изделий.

НУТАЦИЯ — см. *Гироскоп.*



Фиг. 2. Нутромер индикаторный.

НУТРОМЕР — прибор для измерения внутренних размеров изделий. В зависимости от принципа, положенного в основу прибора, Н. бывают: микрометрические и индикаторные. Н. микрометрический (фиг. 1) состоит из микрометрической головки *1*, сменных удлинителей *2* и измерительного наконечника *3*. Н. индикаторный (фиг. 2) состоит из труб-

ки *1*, измерительного стержня *2*, сменных измерительных вставок *3*, центрирующего мостика *4* и индикатора *5*.

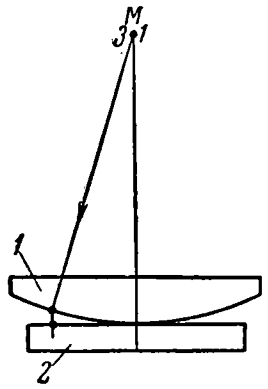
Цена деления Н. 0,01 *мм*. Пределы измерения Н. микрометрического: 75—175; 75—575; 150—1200 и 150—4000 *мм*; Н. индикаторного — от 6 до 1000 *мм*. Погрешности показаний первых от ± 8 до ± 70 *мк*, а вторых от ± 15 до ± 25 *мк* в зависимости от предела измерения.

НУТЧ-ФИЛЬТР — фильтр периодического действия. Представляет собой сосуд с горизонтальным ложным дном, на к-рое укладывается фильтрующая перегородка (ткань, плитки и т. п.), закрепляемая сверху съемной рамкой или сеткой. Фильтруемая жидкость поступает сверху и фильтруется через фильтрующий слой. Осадок остается на последнем, а фильтрат удаляется снизу в результате разрежения, создаваемого под перегородкой.

НЫРЯЛО — разновидность *поршня*.

НЬЮТОНА ЗАКОНЫ — основные положения классической *механики*, обобщающие на основе накопленного опыта и наблюдения основные свойства механических движений. Этих законов три: 1. З а к о н и н е р ц и и: всякое тело остается в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие какого-нибудь др. тела не заставит его изменить это состояние. 2. О с н о в н о й з а к о н д и н а м и к и: ускорение тела пропорционально приложенной движущей силе и направлено по линии действия силы. 3. З а к о н д е й с т в и я и п р о т и в о д е й с т в и я: действию всегда соответствует равное ему и противоположно направленное противодействие, т. е. действия двух тел друг на друга всегда равны и направлены по одной прямой в противоположные стороны.

НЬЮТОНОВСКИЕ КОЛЬЦА (кольца Ньютона) — частный случай *интерференции* света в тонких пластинках. Они наблюдаются тогда, когда свет проходит через плоско-выпуклую длиннофокусную линзу *1*, положенную на плоско-параллельную пластинку *2* (фиг.). Лучи света от источника *3* падают под различными углами на поверхность линзы и проходят тонкий слой воздуха между линзой и пластинкой; этот слой имеет переменную толщину, возрастающую от точки соприкосновения линзы с пластинкой к краям их. Соответственно условия интерференции непрерывно меняются: оптическая разность хода лучей, прошедших слой воздуха и отраженных от нижней поверхности линзы, будет непрерывно изменяться с изменением толщины слоя, и поэтому в одних точках будет наблюдаться усиление света, а в других, по соседству расположенных, — ослабление. Так как слой данной одинаковой толщины расположен по окружности, центром к-рой является точка соприкосновения линзы с пластинкой, то интерференционная картина будет состоять из концентрических окружностей или эллипсов.



При освещении белым светом Н. к. радужные, при монохроматическом освещении — одноцветные. И в том и другом случае Н. к. разделены темными промежутками.

О

ОБАПОЛ — см. *Пиломатериалы*.

ОББОРКА ЗАБОЯ — искусственное обрушение нависших кусков породы — нависей, заколов — в кровле забоя после взрывания *шпуров*. О. з. необходима для приведения забоя в безопасное для работы состояние. Нарушенность кровли определяют по звуку, издаваемому породой кровли при обстукивании ее обухом топора: глухой звук указывает, что в кровле произошли нарушения и нек-рый объем породы, отделившись от массива, находится на весу; звонкий — свидетельствует о ненарушенности кровли.

ОБВАЛОВАНИЕ — способ защиты пойменных земель от затопления паводковыми водами посредством устройства валов вдоль одного или обоих берегов.

ОБВАРКА (заплечик) — **1.** Цельнокованный кольцевой уступ вала, препятствующий его осевому перемещению.

2. Уплотнение трубных соединений с помощью *сварки*.

ОБВОДНЕНИЕ — снабжение безводных районов пресной водой посредством постройки каналов и трубопроводов. О. создает постоянные источники водопоя скота и позволяет развить животноводство, даже без полного *орошения* засушливых земель.

ОБВОДЫ СУДНА — внешние очертания корпуса судна. От формы О. с. в значительной мере зависят: *мореходность*, работа *движителя* и эксплуатационные качества. Для нахождения наивыгоднейших О. с. производят систематические испытания моделей в *опытовом бассейне*.

ОБВЯЗКА — балка (нижняя, верхняя) или рама, связывающая какую-либо плоскую или пространственную конструкцию — каркас сооружения, щитовой паркет, филенки и т. п.

ОБГОННЫЙ ПУТЬ — путь на станции и разъезде для постановки обгоняемого поезда, локомотива и автодрезины. В большинстве случаев обгоняющему поезду освобождают главный путь. Длина О. п. должна быть достаточной для размещения на нем поезда наибольшей длины для данного участка.

ОБДУВКА ДРОБЬЮ — см. *Дробеструйная обработка*.

ОБДУВКА ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА — очистка поверхностей нагрева котельных агрегатов, воздухоподогревателей и др. от осевшей золы и сажи при помощи струи сжатого воздуха или пара, подведенной непосредственно к поверхности нагрева. Периодическая О. п. н. необходима, т. к. слой золы или сажи ухудшает передачу тепла от газа к поверхности нагрева.

ОБЕЗВОЖИВАНИЕ — процесс удаления воды из твердых и жидких продуктов. В зависимости от заданной степени удаления воды из веществ О. осуществляется *фильтрованием*, центрифугированием, сушкой и др. способами.

О. жидкостей может осуществляться: а) а з е о т р о п н о й п е р е г о н к о й, при к-рой вода удаляется в виде постоянно кипящей смеси с т-рой кипения ниже, чем у обрабатываемых веществ и воды; б) с в я з ы в а н и е м в о д ы при помощи солей, легко дающих кристаллогидраты, или веществ, химически связывающих воду, напр. P_2O_5 и др.; в) ф и л ь т р о в а н и е м через несмачиваемый водой фильтр.

О. н е ф т и — процесс отделения воды, являющейся обычным спутником нефти и содержащейся в ней в виде легко отделяющейся механической смеси или эмульсии. В первом случае воду удаляют отстаиванием нефти. Эмульсионная нефть не поддается обезвоживанию отстоем. Для О. нефти применяют: подогрев до 60—70°, разрушение эмульсий электрическим током высокого напряжения (от 6000 до 50000 *в*), центрифугирование, фильтрацию и хим. реагенты — черную карболовую кислоту, керосиновые и щелочные отбросы, нейтрализованный кислый гудрон и др.

О. широко применяется при *обогащении полезных ископаемых*, когда процессы протекают в водной среде или когда при сухих методах обогащения требуется удаление естественной влаги. В зависимости от степени влажности или плотности *пульпы*, крупности твердых частиц и их свойств О. осуществляется путем осаждения твердых частиц, фильтрации через пористую среду и испарения. Операциями О. шламовых материалов, напр., концентратов после флотации, являются: сгущение, фильтрация и сушка. Для О. кускового угля применяются обезвоживающие механизмы — грохоты, бункеры, конвейеры, элеваторы. Действие их основано на стекании воды через дренирующие отверстия. Для О. мелкого угля применяются также центрифуги.

ОБЕЗГАЖИВАНИЕ (дегазирование) — удаление из жидких диэлектриков растворенных в них газов. О. сильно увеличивает *прочность электрическую* жидких диэлектриков.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ — освобождение поверхности металла от растительных и животных жиров. Х и м и ч е с к о е О. производится при помощи щелочей, под действием к-рых эти жиры омыляются, т. е. разлагаются, образуя мыла. Минеральные масла не омыляются под действием щелочей, но при известных условиях дают *эмульсии*, легко отделяемые от поверхности металла. Для удаления неомыляемых жиров широко применяются органические растворители — бензин, керосин, трихлорэтилен, четыреххлористый углерод, дихлорэтан и др. О. трихлорэтиленом наиболее эффективно; оно производится в соответствующих аппаратах при 87° в парах трихлорэтилена, образующихся при подогреве паровыми змеевиками, расположенными в нижней части аппарата. В верхней части аппарата размещены охлаждающие змеевики, благодаря к-рым пары конденсируются.

О. э л е к т р о л и т и ч е с к о е — метод О. деталей, заключающийся в погружении детали в качестве катода в обезжиривающий раствор, где происходит активное выделение водорода в виде мельчайших пузырьков, способствующих эмульгации жиров. Одновременно у катода образуется едкая щелочь, довершающая омыление.

ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАНИЕ СТАЛИ — процесс обеднения углеродом поверхностных слоев стали при ее нагреве. О. с. является серьезным недостатком термической обработки стали, т. к. сталь при этом теряет способность к закалке. Степень О. с. определяется по микроструктуре образца. Различают О. с. п о л н о е — до чистого *феррита* и ч а с т и ч н о е — с переходным слоем к основной структуре. Промер обезуглероженного слоя производится при помощи микрометрического окуляра микроскопа или же промером изображения структуры, спроектированного на матовое стекло микроскопа. Борьба с О. с. ведется путем нагрева стали в печах с контролируемой атмосферой.

ОБЕЛИСК — отдельно стоящая форма в городской и парковой архитектуре в виде суживающегося кверху каменного столба различного сечения с заостренной вершиной. Впервые появился в египетской архитектуре, где достигал огромных размеров.

ОБЕРТОН — гармоническое (синусоидальное) колебание, сопровождающее основное колебание, с частотой, большей, чем частота основного колебания. О. частоты, кратной частоте основного колебания, наз. г а р м о н и ч е с к и м О. или *гармоникой*. См. *Тембр.*

ОБЕССЕРИВАНИЕ — **1.** Очистка различных видов жидкого топлива от сернистых соединений. Применяется для удаления из топлива активной серы, вызывающей коррозию (сероводорода, меркаптанов) или для снижения содержания серы до нормы.

2. Процессы очистки газов от сернистых соединений.

ОБЕССМОЛИВАНИЕ ГАЗА — освобождение газа от дегтя для предупреждения засорения газопроводов и вспомогательных аппаратов *газогенераторной установки.*

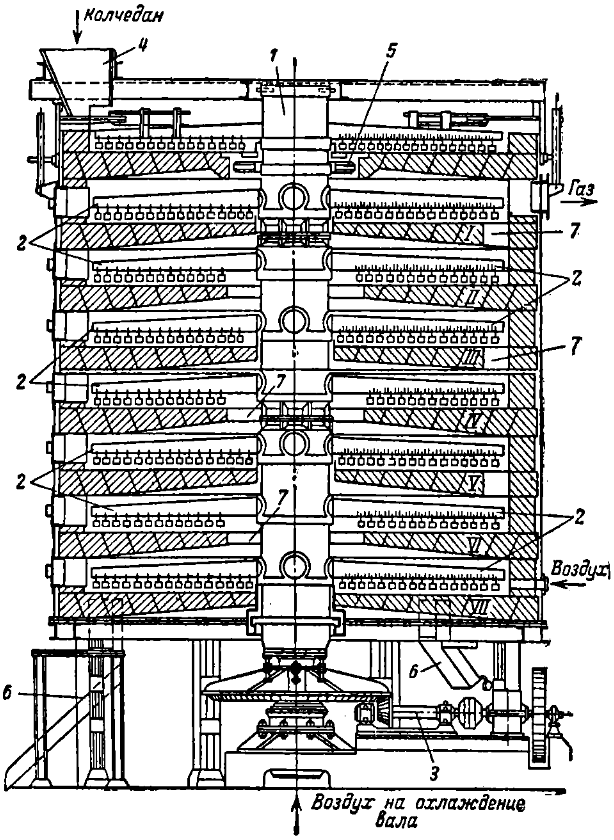
ОБЕЧАЙКА — открытый с торцов конический или цилиндрический барабан, являющийся заготовкой в пр-ве паровых котлов, трубопроводов больших диам., резервуаров и пр. изделий из листового металла.

ОБЖАТИЕ — см. *Прокатка.*

ОБЖИГ РУД — процесс высокотемпературной обработки руд и концентратов в различной газовой среде — воздухе, хлоре, окиси углерода, сернистом газе и др. Назначение О. р. придать руде физ. или хим. свойства, необходимые для последующих металлургических процессов по извлечению из нее металлов. О. р. ведется при т-ре ниже т-ры плавления обжигаемого материала. В цветной металлургии различают следующие виды О. р.: агломерирующий, окислительный, восстановительный, хлорирующий, диссоциирующий (кальцинирование), сульфатирующий и шлакующий. А г л о м е р и р у ю щ и й О. р. применяется для превращения мелкозернистых и порошкообразных продуктов в кусковое (компактное) состояние. О к и с л и т е л ь н ы й О. р. производится с целью окисления металлических составляющих руд (концентратов) и чаще всего применяется для переработки сульфидных руд. В о с с т а н о в и т е л ь н ы й О. р. имеет целью восстановление окислов металлов, находящихся в руде. При х л о р и р у ю щ е м О. р. металлы переходят в хлористые соединения, к-рые применяются для получения летучих или растворимых в воде соединений металлов. Д и с с о ц и и р у ю щ и й О. р. преследует цель разложения минералов и веществ, имеющихся в руде, напр., разложение пирита с образованием паров серы. С у л ь ф а т и р у ю щ и й О. р. является разновидностью окислительного и протекает с образованием сульфатов металлов. При ш л а к у ю щ е м О. р. обжигаемые продукты получаются в виде жидких силикатов.

ОБЖИГОВАЯ ПЕЧЬ (с механическим перегребанием) — вертикальная многоподовая печь. О. п. применяются в пр-ве серной кислоты, в металлургии для предварительного обжига концентрата. Вполне удачными являются советские печи ВХЗ (фиг.); они имеют восемь сводов, из них семь рабочих и один для подсушки колчедана. Железный кожух печи футерован внутри огнеупорным кирпичом. На вал *1*, проходящий через

ось печи и вращаемый приводом *3*, насажены гребки *2* с зубьями. Колчедан из бункера *4* поступает на периферию печи и зубьями гребков сушильного свода перегребается к центру свода, где через питатель *5* попадает на первый рабочий свод, а оттуда—через отверстие просыпается на второй рабочий свод и т. д. Воздух для горения поступает через 12 воздушников под последним



сводом. Дополнительная подача воздуха в печь может производиться через четыре воздушника на четвертом своде. Со свода на свод газы поднимаются навстречу горящему материалу через те же отверстия *7* в сводах, через к-рые сыплется материал. Обожженный материал с последнего рабочего свода удаляется через течки *6*. Воздух для охлаждения вала и гребней поступает внизу вала, а затем идет в каждый гребень, огибает перегородку и поступает к валу.

ОБЖИМКА — **1.** Местное уменьшение сечения цельнотянутого полого изделия.

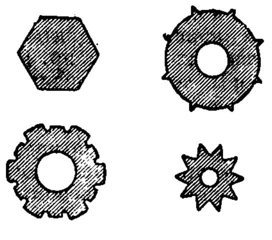
2. См. *Кузнечный инструмент.*

3. Инструмент для формовки полукруглых замыкающих головок заклепок при *клепке*.

ОБЖИМНЫЕ СТАНЫ — станы, служащие для прокатки из слитков весом до 20 *т* прямоугольных или квадратных заготовок, к-рые поступают на дальнейшую прокатку на *заготовочные* или сортовые *станы*. К О. с. относятся *блуминги* и *слябинги*, выпускающие квадратную заготовку сечением до 300×300 *мм* и более или прямоугольную заготовку сечением до 300×1500 *мм*.

ОБКАТКА — см. *Вытяжка.*

ОБКАТЫВАНИЕ — метод обработки резанием цилиндрических металлических деталей с сечением в виде фигур с правильно периодически повторяющимися участками очертания (фиг.), напр. многогранные призмы, *шлицевые валы, зубчатые колеса* и др.



Профили, обрабатываемые методом обкатывания.

ОБКЛАДКА — один из процессов подготовки формы высокой печати к печатанию. Состоит в заполнении промежутков между полосами набора *марзанами*.

ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ — см. *Старение металлов.*

ОБЛАГОРОЖЕННАЯ ДРЕВЕСИНА — древесина, у к-рой путем химических и механических операций повышены водо- и грибоустойчивость и механические свойства, а также понижены усушка и разбухание.

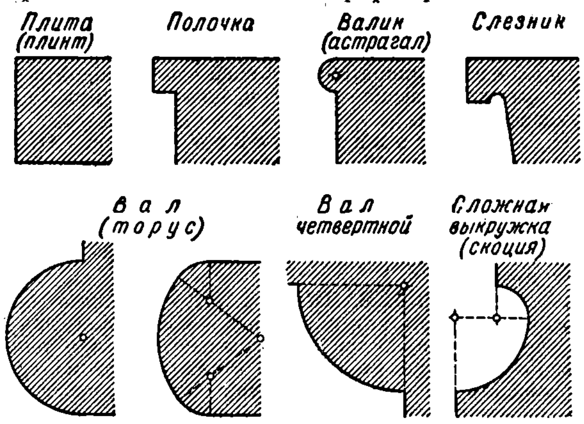
Наиболее часто О. д. получается из пропитанного феноло- или крезолоформальдегидной смолой шпона, сложенного в пачки и запрессованного под давлением от 40 до 200 *кг/см*^{2} при т-ре 125—150°. О. д. выпускается обычно в виде досок, плит и брусков. При крестообразном или веерообразном расположении волокон в слоях шпона в соответствующей мере уменьшается анизотропность материала, т. е. неоднородность механических качеств вдоль и поперек сортимента (доски, бруска, плиты и т. д.), вызываемая волокнистым строением древесины. Наиболее известным видом слоистой О. д. является *дельта-древесина* (ДСП).

Менее распространена О. д., получаемая путем прессования в автоклаве брусков или досок, предварительно обработанных химикалиями или пропитанных синтетической смолой. Прессование производится под давлением от 50 до 250 *кг/см*^{2} при т-ре 120—150°.

ОБЛИЦОВКА — поверхностный слой каменных и бетонных стен, железобетонных и металлических колонн, выполненный из устойчивых против внешних воздействий материалов или предназначенный для архитектурного оформления здания или сооружения. О. стальных конструкций служит также для защиты их от огня и коррозии.

ОБЛОЙ — см. *Заусенец.*

ОБЛОМЫ (мулюры) — простейшие архитектурные профили, из к-рых сочетаются профилированные части



ордера: карнизы, тяги (фиг.). Различаются О. венчающие, поддерживающие и промежуточные.

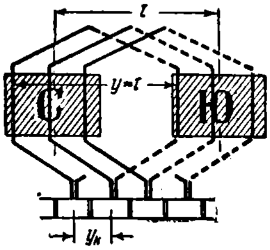
ОБЛОПАЧИВАНИЕ — совокупность лопаток и сопел всех ступеней турбины. О.— важнейший элемент турбин с точки зрения конструкции и теплового процесса в них.

ОБМОТКА БИФИЛЯРНАЯ — обмотка из сложенной вдвое в виде петли проволоки. Вследствие того, что в каждой паре расположенных рядом витков проходит один и тот же ток, но в противоположных направлениях, магнитные поля вокруг них почти полностью взаимно уничтожаются. Благодаря этому О.б. обладает ничтожно малой индуктивностью и применяется при изготовлении чисто активных сопротивлений, гл. обр. для измерительной техники.

ОБМОТКА ВОЗБУЖДЕНИЯ — обмотка полюсов электрических машин, по к-рой проходит ток возбуждения, создающий необходимое для работы машины магнитное поле. См. *Обмотки* электрических машин.

ОБМОТКИ электрических машин — проводники, образующие катушки или секции, заложенные в пазы ротора или статора, или надетые на их выступающие полюсы и соединенные между собой в определенном порядке. По назначению различают О.: а) якоря, б) возбуждения, в) компенсационные, г) успокоительные и д) ротора асинхронных двигателей.

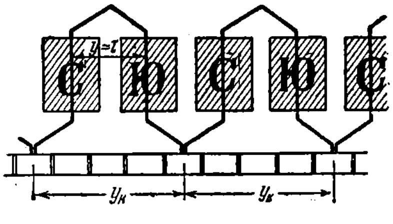
О. якоря разделяются на О. постоянного тока и О. переменного тока. Якорные О. машин постоянного тока состоят из соединенных между собой секций, стороны к-рых закладываются в пазы на внешней поверхности якоря, представляющих собой в современных машинах барабан (цилиндр), почему О. эти наз. барабанными в отличие от кольцевых, располагаемых на якоре в виде кольца. Ширина секции, называемая обмоточным шагом и соответствующая расстоянию между обеими заложенными в пазы якоря сторонами ее, делается равной расстоянию между соседними полюсами машины (полюсное деление) или немного отличающейся от нее. Якорные О. машин постоянного тока всегда делаются замкнутыми и состоят не меньше чем из двух параллельных цепей. Различают петлевые и волновые О. В простой петлевой О., иначе называемой простой параллельной (фиг. 1), концы каждой секции (элемента) присоединяются к соседним пластинам коллектора. Число параллельных цепей в ней равно числу полюсов машины. Параллельные обмотки при числе полюсов, большем двух, снабжаются уравнительными соединениями, представляющими собой специальные проводники, соединяющие однопотенциальные точки якоря. Уравнительные соединения разгружают щетки и коллектор от уравнительных внутренних токов.



Фиг. 1.

В простой волновой О., иначе называемой простой последовательной (фиг. 2), концы каждой секции присоединяются не к соседним пластинам коллектора, а через нек-рое число их, определяемое т. н. шагом по коллектору, равным $y_k = \frac{k\pm1}{p}$, где k — общее число пластин коллектора; p — число пар полюсов. Простая волновая О. имеет только две параллельные цепи при любом числе полюсов.

О. машин переменного тока по роду тока бывают: однофазные и трехфазные. Последние состоят из трех отдельных (фазных) обмоток, расположенных в пазах якоря друг по отношению к другу так, чтобы в них индуктировались э. д. с, сдвинутые по фазе на 120°. Фазные О. соединяются между собой звездой или треугольником(см. *Соединение звездой и треугольником*). По числу сторон катушек О. в пазах различают: однослойные (с одной стороной в пазу) и двухслойные (с двумя сторонами катушек в пазу, уложенными друг над другом). О. машин переменного тока располагают обычно на статоре машины.



Фиг. 2.

О. возбуждения представляют собой катушки, обычно надетые на полюсы машины и обтекаемые постоянным током.

Компенсационные О. закладываются в пазы, проштампованные в полюсных наконечниках машин постоянного тока, для компенсации *реакции якоря.*

Успокоительные О. закладываются в пазы, выштампованные в полюсных наконечниках синхронных машин, и имеют назначение успокаивать возникающие при параллельной работе колебания машин. В синхронных двигателях успокоительные О. служат также для пуска в ход, когда эти двигатели пускаются как асинхронные. В таком случае эти обмотки наз. пусковыми.

О. роторов асинхронных двигателей бывают: а) короткозамкнутые в виде беличьего колеса (см. *Электрические двигатели*) и б) фазные, состоящие в трехфазных роторах из трех самостоятельных обмоток, соединенных между собой обычно звездой и присоединяемых к контактным кольцам. При больших силах тока О. состоят из соединяемых соответствующим образом медных стержней (стержневые).

ОБНОСКА — приспособление для разбивки здания или сооружения в натуре, состоящее из деревянных врытых или вбитых в землю стоек, расположенных вне периметра здания или сооружения и соединенных между собой горизонтальными рейками, на к-рых отмечаются, обычно гвоздями, точки, через к-рые протягиваются проволоки, обозначающие оси сооружения или здания и отдельных их частей: окон, дверей и т. п.

ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА — промышленное предприятие, на к-ром производится обогащение минерального сырья (см. *Обогащение полезных ископаемых*). В общем технологическом комплексе переработки минерального сырья О. ф. является промежуточным звеном между добывающим и перерабатывающим предприятиями. О. ф. состоит из основных и вспомогательных цехов и оборудуется согласно принятой схеме обогащения машинами и устройствами для *дробления, грохочения, классификации,* концентрации, сгущения, фильтрации, сушки и др. процессов.

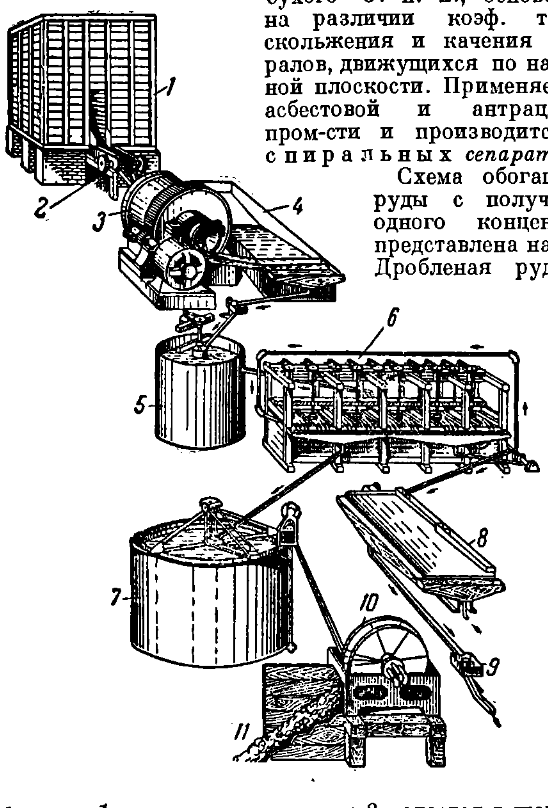
О. ф. строится непосредственно на руднике или при шахте (индивидуальная О. ф.) либо вблизи групп рудников или шахт (центральная О. ф.), а также при заводах, перерабатывающих продукты обогащения.

В зависимости от применяемых методов и процессов обогащения О. ф. может называться по основному процессу обогащения — флотационной, гравитационной, дробильно-сортировочной О. ф. и т. д. или по роду

перерабатываемого сырья — свинцово-цинковой, угольной, оловянной, медной О. ф. и т. д.

О. ф., построенные в СССР на базе передовой советской техники, представляют собой предприятия, на к-рых в максимальной степени механизированы основные и вспомогательные операции и автоматизировано управление всеми машинами и аппаратами.

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — мех. обработка полезных ископаемых с целью отделения ценных минералов от пустых пород. О. п. и. основано на различии физико-химических свойств отдельных минералов. В результате О. п. и. получаются *концентраты*. О. п. и. позволяет использовать низкопроцентные руды, к-рые не могут идти непосредственно в плавку из-за низкого содержания металла. Сложные руды, напр. свинцово-цинковые, обогащаются для получения раздельных концентратов — свинцового и цинкового, каждый из к-рых поступает на соответствующий металлургический передел. О. п. и. подвергаются также и угли и пр. ископаемые. Способы О. п. и. основаны на разделении минералов по удельным весам (см. *Гравитационное обогащение*), магнитной проницаемости (см. *Электромагнитное обогащение*), смачиваемости поверхности (см. *Флотация*), крупности (см. *Классификаторы*), форме и разности трения и упругости, по различному поведению в электростатическом поле (при коронном разряде) и др. Простейший вид О. п. и. — рудоразработка или ручная разборка. Она состоит в том, что минералы отбирают из общей смеси по цвету, блеску или крупности. О. п. и. по трению — метод сухого О. п. и., основанный на различии коэф. трения скольжения и качения минералов, движущихся по наклонной плоскости. Применяется в асбестовой и антрацитной пром-сти и производится на спиральных *сепараторах*. Схема обогащения руды с получением одного концентрата представлена на фиг. Дробленая руда из бункера *1* посредством питателя *2* подается в шаровую мельницу *3*. Измельченный материал поступает в классификатор *4*. Крупные частицы возвращаются обратно в мельницу для дальнейшего дробления, а мелочь поступает в контактный чан *5*, где обрабатывается *флотационными реагентами*. Рудная *пульпа* из чана загружается во *флотационную машину 6*. *Концентрат* поступает в *сгуститель 7*, а отходы — на *концентрационный стол 8*, где улавливаются оставшиеся полезные минералы. Контроль осуществляется посредством автоматического пробоотборника *9*. Из фильтра *10* выдается концентрат *11*, к-рый содержит 7—12% влаги.



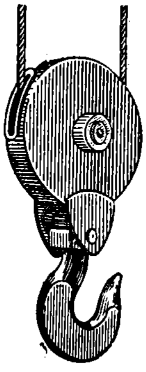
О. п. и. получило в СССР широкое развитие во всех отраслях добывающей пром-сти. Отечественными учеными внесен значительный вклад в развитие технологии и теории процессов обогащения (Г. О. Чечотт, В. Я. Мостович, П. А. Ребиндер, К. Ф. Белоглазов, И. Н. Плаксин, И. М. Верховский и др.). Созданы отраслевые и академические институты, разрабатывающие проблемы теории и практики О. п. и.

ОБОГАЩЕНИЕ ТОПЛИВА — операции, увеличивающие содержание полезного компонента в топливе с целью повышения его качества и теплотворной способности.

У топлива имеются следующие вредные примеси: минеральные примеси (зола), сера и влага. Для уменьшения содержания минеральных примесей и серы применяются: а) ручное обогащение, осуществляемое путем отбора вручную кусков вредной породы, б) гравитационное обогащение — основанное на разности удельных весов. Гравитационное О. т. может быть: а) мокрым, когда раздробленное топливо подвергается переменному воздействию восходящей и нисходящей струй воды, причем происходит расслоение частиц по удельному весу, и б) сухим, когда слой раздробленного угля находится под действием пульсирующей струи воздуха. Частицы топлива, находясь в полувзвешенном состоянии, приобретают как бы свойства жидкости и распределяются в слое по удельному весу. Мелкая фракция коксующихся углей обогащается флотацией, что успешно внедрено на советских фабриках.

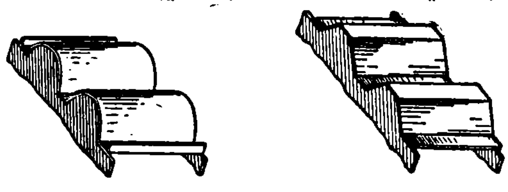
Содержание влаги уменьшается путем осушения мест добычи понижением уровня грунтовых вод, естественного высушивания под воздействием метеорологических факторов (дрова, торф), либо искусственного высушивания в сушилках.

ОБОЙМИЦА — устройство для подвески груза к петле подъемного каната или цепи, лебедок, кранов и пр., состоящее из крюка, его поперечины, блоков с осью и серег или щек (фиг.).



Обоймица.

ОБОЛОЧКА — жесткая пространственная конструкция корытообразной или купольной формы с незначительной толщиной, что делает ее весьма экономичной. Особое распространение имеют железобетонные своды-оболочки (фиг. 1) и складки (фиг. 2) с *диафрагмами* по торцам и с жесткими в горизонтальной



Фиг. 1. Фиг. 2.

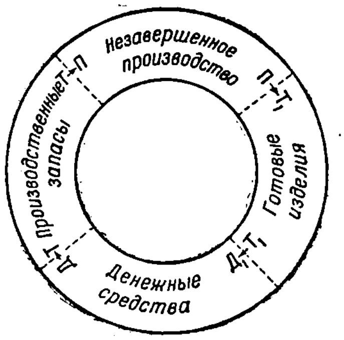
плоскости краями. О. применяются для покрытий зданий с большими пролетами, а иногда и при постройке *бункеров*.

ОБОРОТ ВАГОНА — время, затраченное вагоном на выполнение полного перевозочного цикла, т. е. время от начала одной погрузки вагона до начала другой. О. в.— важнейший показатель использования вагонов, по к-рому исчисляется потребность в вагонах для выполнения плана перевозок,— складывается из затраты времени на: погрузку, формирование поезда, движение вагона в составе поезда, остановки на промежуточных станциях, переработку поездов на технических станциях, выгрузку, движение порожняком к месту погрузки. Охватывая значительное к-во различных показателей (степень использования вагонов, слаженность работы всех звеньев ж. д.), О. в. является общим качественным показателем работы ж.-д. транспорта в целом. Ускорение О. в. является важнейшей задачей ж.-д. транспорта.

ОБОРОТ ПОЛЯ — повторный залив гидромассы при *гидроторфе*, повторный расстил торфа-сырца при машинноформовочных способах добычи торфа на часть или на всю подготовленную для сушки (разлива) поверхность поля. Коэффициентом О. п. наз. отношение залитой или застеленной торфом площади в течение сезона ко всей подготовленной для этих целей площади.

В зависимости от продолжительности сезона добычи гидроторфа и продолжительности сушки торфа первого разлива коэффициент О. п. гидроторфа по областям колеблется от 1,0 до 1,5. При экскаваторном способе коэффициент О. п. колеблется от 2,0 до 2,5, практически достигая и бóльших значений.

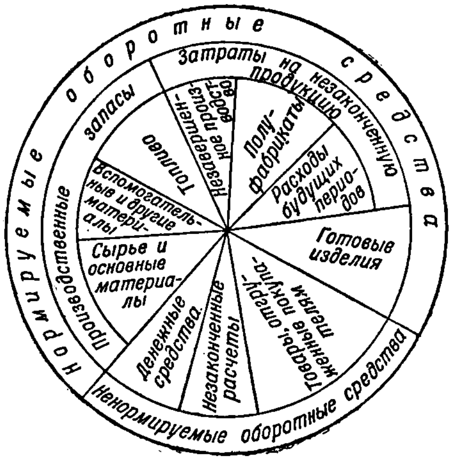
ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА социалистического предприятия — та часть выделенных в его распоряжение государственных средств, к-рая по своей величине соответствует стоимости производственных оборотных фондов и фондов обращения, непрерывно совершает кругооборот в пр-ве и обращении, последовательно превращаясь в производственную, товарную и денежную формы. На фиг. 1 изображена схема кругооборота оборотных средств предприятия. К О. с. предприятия относятся производственные запасы сырья, материалов и топлива, незавершенное пр-во, полуфабрикаты собственного изготовления, расходы по освоению новой продукции, запасы готовых изделий, товары, отгруженные покупателям, денежные средства, а также средства, находящиеся в незаконченных расчетах с поставщиками и покупателями. Состав О. с. показан на схеме фиг. 2. Задача социалистических предприятий — стремиться к увеличению выпуска продукции на 1 рубль О. с. за счет ускорения их оборачиваемости.



Фиг. 1.

Развернувшееся в послевоенный период всенародное движение за ускорение оборачиваемости О. с. представляет собой новую форму социалистического соревнования за изыскание дополнительных источников средств, необходимых для досрочного выполнения государственных планов, для дальнейшего укрепления хозяйственной мощи СССР.

Основные пути ускорения оборачиваемости О. с.: 1) сокращение длительности *цикла производственного*; 2) равномерная и ритмичная работа предприятий, выпуск продукции по графику в соответствии с решениями



Фиг. 2.

XVIII партконференции; 3) строгое нормирование складских запасов материалов; 4) снижение себестоимости, повышение рентабельности предприятий и 5) ускорение реализации готовой продукции.

ОБОЧИНА — узкая открытая часть полотна ж. д. (см. *Насыпь*) между верхним строением пути (*балластом*) и откосом земляного полотна или *кюветом* (водоотводной канавой), нужная для предохранения балласта от осыпания под откос, расстановки сигналов и путевых знаков, размещения ремонтных материалов и прохода путевых обходчиков и рабочих.

ОБРАБАТЫВАЕМОСТЬ — комплексное свойство материала, в частности металла, характеризующее способность его подвергаться *обработке резанием*. Обычно О. определяется скоростью резания и чистотой обработанной поверхности.

ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ — способы получения металлических заготовок и изделий без снятия стружки (т. е. без обработки резанием, называемой часто механической обработкой) исключительно путем: а) разрезания, т. е. разделения или отделения определенных кусков металла, и б) изменения формы с использованием *пластичности* и *ковкости*. По характеру последней различают следующие основные способы О. д.: 1) ковку и горячую штамповку с преобладанием трехмерных (объемных) деформаций и напряжений и 2) холодную штамповку с широким применением резки и двумерных, реже линейных, деформаций. О. д. очень широко применяется в металлообрабатывающей пром-сти. Особыми преимуществами по сравнению с др. методами формообразования обладают горячая и холодная штамповка, обеспечивающая экономию металла и рост производительности.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПО МЕТОДУ Т. С. МАЛЬЦЕВА — приемы обработки почвы, обеспечивающие повышение ее плодородия и непрерывный рост урожайности с.-х. культур, предложенные директором Шадринской опытной станции, полеводом колхоза «Заветы Ленина» Курганской области Т. С. Мальцевым.

Приемы обработки почвы предусматривают рыхление паров плугами без отвалов на глубину 40—50 *см* и более, а затем в течение 3 или 4 лет посев зерновых

и др. однолетних культур по лущеной стерне без вспашки. Т. С. Мальцев установил, что сочетание глубокого безотвального рыхления пара с тщательной обработкой поверхности почвы специальными боронами и дисковыми лущильниками очищает поля от сорняков, улучшает водный и питательный режимы почвы. Глубокая обработка значительно увеличивает окультуренный пахотный слой за счет не пахавшегося ранее подпахотного горизонта. Почвенные слои при этом почти не перемешиваются и не перемещаются. Особенно эффективна безотвальная вспашка на обработке солонцов и на землях с малым плодородным слоем.

Обработка почвы по методу Т. С. Мальцева осуществляется плугом-рыхлителем, дисковым лущильником, боронами и катками.

Плуг-рыхлитель смонтирован на раме плуга П5-35-Ц (см. *Плуг*). Отвалы этого плуга сняты и заменены узкой надставкой, полевая доска усилена, усилена также рама плуга, угол установки лемехов к стенке борозды увеличен с 42 до 70°. Сопротивление плуга с пятью корпусами доходит до 6000 *кг*. Он может работать в агрегате с трактором Сталинец-80.

Лущение стерни и дискование производятся широкозахватными дисковыми лущильниками ЛД-16,6 в агрегате с трактором Сталинец-80 и ЛД-10 — с трактором ДТ-54 (см. *Лущильник*).

Боронование почвы с целью сохранения влаги ранней весной и уничтожения корки после дождей производится боронами (см. *Борона*).

Для предпосевного боронования пара применяется борона с рабочими органами в виде лап. Такая борона хорошо рыхлит верхний слой почвы, подрезает сорняки и уплотняет почву на глубину заделки семян.

После раннего весеннего дискования или лущения жнивья, а также после посева поле прикатывается кольчатыми катками. Каток состоит из трех секций плоских дисков с шипами, свободно вращающихся на валах. Каток уплотняет почву, поверхность же поля остается разрыхленной и не требует дополнительного боронования.

В колхозе «Заветы Ленина», где Т. С. Мальцев применяет разработанный им метод обработки почвы, даже в засушливые 1951—1953 годы урожай зерновых составлял от 12 до 22 *ц/га*.

По решению ЦК КПСС в колхозе «Заветы Ленина» в 1954 дважды состоялись Всесоюзные совещания по изучению предложенного Т. С. Мальцевым метода обработки почвы для внедрения его с учетом местных условий в различных районах нашей страны.

ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ — механическая обработка, заключающаяся в снятии стружки посредством режущего инструмента. В технологическом процессе изготовления машин, аппаратов и приборов О. р. играет наряду с литейным делом и обработкой давлением ведущую роль. О. р. включает следующие основные операции: *рубку*; *опиливание*; *распиловку*; *отрезку*; *точение*; *сверление* и др. способы обработки отверстий, напр. *зенкерование* и *развертывание*; *фрезерование*; *строгание металлов*; *долбление*; *протягивание*; *нарезание резьбы*; обработку зубьев зубчатых колес (см. *Зуборезное дело*) и, наконец, различные отделочные операции —*шлифование*, *притирку*, *доводку*, *хонингование*, *шевингование*, *шабрение*, *полирование*, *сверхчистовую обработку* и др. Подавляющее число операций О. р. совершается посредством *металлорежущих станков*. Ручной труд остался только при слесарных и монтажно-сборочных работах, но и здесь он широко механизируется с помощью *пневматического инструмента* и *электроинструмента*, различных приспособлений и др. специальной оснастки.

Технический прогресс машиностроения СССР заключается, в частности, в максимальном приближении формы и размеров заготовок к форме и размерам готовых деталей, в результате чего снижаются припуски для О. р., а производительность последней увеличивается.

ОБРАБОТКА ХОЛОДОМ — термообработка стальных закаленных изделий для повышения их твердости и износоустойчивости путем охлаждения ниже 0° (обычно до минус 60—80°). Действие О. х. основано на уменьшении к-ва остаточного аустенита. О. х. подвергаются преимущественно высоколегированные стали. См. также *Низкотемпературная обработка*.

ОБРАБОТКА ЦЕЛИННЫХ И ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ — важный резерв увеличения посевных площадей с целью доведения к 1960 валового сбора зерна в стране до 10 млрд. пудов. Для выполнения этой задачи, поставленной решениями январского (1955) Пленума ЦК КПСС, к 1956 намечено освоить 28—30 млн. *га* целинных и залежных земель.

Имеющиеся материалы по освоению целинных и залежных земель позволяют наметить следующий примерный технологический процесс и систему орудий для их обработки.

Обработка средне- и сильно задернелой целины начинается с дискования на глубину 5—7 *см* боронами БД-3,4, БДТ-2,2 (см. *Борона*) или дисковыми лущильниками ЛБД-4,5 и ЛУ-5 и др. (см. *Лущильник*). Угол атаки дисковых борон устанавливают 17—19°, а лущильников — 20—29°. Вес их увеличивают балластом. На сильно задернелых почвах дискование проводят в два следа (первый раз в направлении пахоты, второй раз перпендикулярно к нему). В результате дискования верхний задернелый слой разрезается и рыхлится, что способствует лучшей заделке пласта при пахоте. При этом тяговое сопротивление плуга уменьшается.

Вспашка почвы должна начинаться сразу после дискования. При глубине 20—22 *см* качество вспашки наилучшее. На почвах с мелким питательным горизонтом вспашка производится на всю его глубину. Сравнительно легкие почвы с удельным сопротивлением до 0,9 *кг/см*^{2} можно пахать усиленными плугами П-5-35-У, П-5-35-П и модернизированными плугами П-5-35-М (см. *Плуг*). Для вспашки тяжелых почв с удельным сопротивлением до 1,3 *кг/см*^{2} изготовляются специальные плуги П-5-35-Ц со значительно усиленной рамой. Отвалы корпусов этого плуга полувинтовые с удлиненными перьями, дисковые ножи установлены у каждого корпуса. Для вспашки особо тяжелых почв с удельным сопротивлением до 1,7 *кг/см*^{2} разрабатывается конструкция специального плуга. Наличие предплужников на плугах обязательно. Устанавливают предплужник таким образом, чтобы он подрезал пласт толщиной 7—8 *см* и находился на 300—350 *мм* впереди основного корпуса. Без предплужников вспашка производится только при мелком питательном горизонте. Продискованное и вспаханное плугами с предплужниками поле обычно имеет сравнительно ровную поверхность, без глыб и незаделанной дернины, с достаточным уплотнением пахотного слоя.

При вспашке без предплужников или непродискованного поля пласт укладывается недостаточно плотно; связь верхнего вспаханного слоя с подпахотным горизонтом при этом ухудшается. Для устранения этого недостатка производят прикатывание с последующим дискованием. Прикатывание осуществляется кольчатыми или гладкими катками (см. *Обработка почвы по методу Т. С. Мальцева*), а дискование — дисковыми боронами или лущильниками. Угол атаки их должен быть меньше (12—14° у борон и 17—23° у лущильников). При боль-

ших углах атаки куски дернины выворачиваются на поверхность.

Дальнейшая обработка почвы и подготовка ее к посеву не отличаются от общепринятых.

ОБРАЗОВАНИЕ ПАР — см. *Гамма-лучи.*

ОБРАСТАНИЕ СУДОВ — наросты из растительных и животных организмов на подводной части судна, плавающего в соленых, особенно в теплых, водах. О. с. увеличивает сопротивление судна и, т. о., уменьшает скорость его хода. О. с. усиливается во время стоянки на якоре или при плавании у берегов. Для борьбы с О. с. применяются окраска ядовитыми красками и др.

ОБРАТИМЫЕ И НЕОБРАТИМЫЕ ПРОЦЕССЫ — процессы изменения состояния тела или системы тел. Обратимый процесс — процесс изменения состояния тела или системы тел, к-рый м. б. проведен в обратном направлении, так, что система последовательно проходит в обратном порядке все стадии прямого процесса, а во внешней среде в конце концов не остается никаких изменений по сравнению с начальным моментом. Примерами обратимого процесса могут служить колебания маятника, если можно пренебречь силами трения, расширение или сжатие газа при изменении давления, если можно пренебречь теплопроводностью, и т. д. Обратимые процессы всегда представляют собой лишь нек-рую схематизацию реальных процессов, происходящих в природе. Последние благодаря наличию сил трения, теплопроводности и т. д., как правило, оказываются необратимыми, т. е. тела, участвующие в них, м. б. последовательно проведены в обратном направлении через все стадии прямого процесса только в том случае, если произойдут какие-либо изменения во внешней среде. Напр., в случае маятника с трением для поддержания постоянной амплитуды колебаний надо совершать за счет каких-то внешних источников энергии работу против сил трения.

Тем не менее изучение обратимости процессов оказывается полезным, т. к. оно позволяет определить максимум работы, совершаемой системой при переходе между двумя данными состояниями.

ОБРАТНАЯ ВСПЫШКА — воспламенение горючей смеси во впускном трубопроводе карбюраторного или газового двигателя внутреннего сгорания.

О. в. вызывается перегревом электрода свечи, наличием в камере сгорания раскаленного нагара, неплотным закрытием впускных клапанов или неисправным зажиганием. О. в. наблюдаются также при работе на слишком *бедной смеси.*

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ — связь (индуктивная, емкостная или комбинированная) между анодной и сеточной цепями *электронной лампы,* служащая для воздействия анодной цепи на цепь сетки.

Применяется в *ламповых генераторах,* работающих с самовозбуждением, и в регенеративных приемниках. В усилителях О. с. часто возникает как вредное явление, требующее специальных мер для ее устранения.

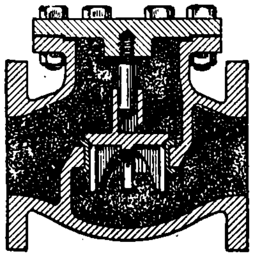
О. с. наз. положительной, если ее напряжение совпадает по знаку с подаваемым на сетку сигналом и усиление возрастает. Если же напряжение О. с. противоположно по знаку напряжению первоначального сигнала и усиление уменьшается, то она наз. отрицательной.

ОБРАТНАЯ ФУНКЦИЯ по отношению к данной функции $y=f(x)$ — функция $x=\varphi(y)$, дающая зависимость x от y; напр., $x=\sqrt[4]{y}$ есть О. ф. по отношению к $y=x^4$.

ОБРАТНО ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ — см. *Пропорциональность.*

ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ — см. *Круговые функции.*

ОБРАТНЫЙ КЛАПАН — *клапан,* пропускающий жидкость лишь в одном направлении. На фиг. изображен обратный тарельчатый клапан. При перемене направления движения О. к. автоматически закрывается.



Обратный тарельчатый клапан.

ОБРАТНЫЙ ПРОВОД — провод, служащий для возвращения электрического тока к источнику. В линиях связи и сигнализации О. п. часто служит земля, для чего оба конца прямого провода заземляют. Такие линии наз. однопроводными.

ОБРАТНЫЙ ЦИКЛ КАРНО — круговой процесс, в к-ром рабочее тело проходит цикл изменений состояния в направлении, обратном тому, к-рое было принято в цикле Карно.

В О. ц. К. рабочее тело сначала адиабатически и изотермически расширяется с получением тепла q_2 от холодного источника (теплоприемника), затем адиабатически и изотермически сжимается с передачей тепла q_1 горячему источнику (теплоотдатчику).

При осуществлении О. ц. К. затрачивается заимствуемая извне механическая энергия.

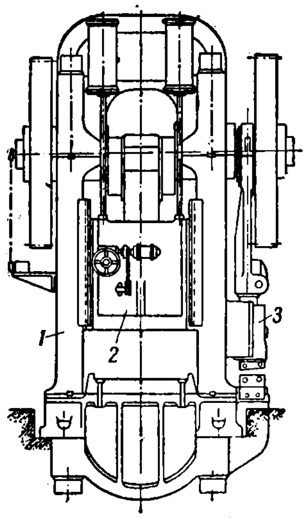
Холодильные машины работают по аналогичному обратному циклу, в той или иной степени приближающемуся к О. ц. К. См. *Карно цикл.*

ОБРЕЗ — горизонтальный уступ в каменной или бетонной кладке при переходе от одной части ее к другой, имеющей иные размеры.

ОБРЕЗКА — см. *Холодная штамповка.*

ОБРЕЗКА ЗАУСЕНЦА — см. *Горячая штамповка.*

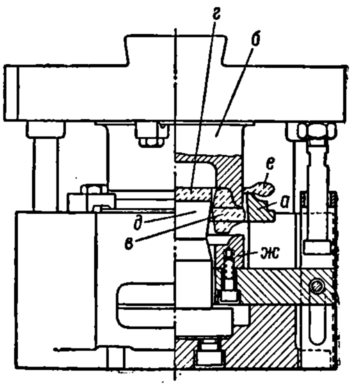
ОБРЕЗНОЙ ПРЕСС — машина для обрезки заусенца, остающегося на поковках после горячей штамповки. К числу наиболее распространенных относятся О. п. однокривошипного типа (фиг.) с двустоечной станиной *1*, с выталкивателем на главном ползуне *2* и с добавочным ползуном *3*, несущим нож для разрезки клещевины или штамп для прошивки отверстий. Номинальное усилие О. п. 30—2500 *т.* Для обрезки массовых изделий диам. 10—20 *мм* применяются обрезные автоматы, к-рые выполняют от 130 до 55 операций в мин.



Обрезной пресс однокривошипного типа с двустоечной закрытой станиной.

ОБРЕЗНОЙ ШТАМП — рабочий инструмент обрезных прессов. На фиг. изображен комбинированный штамп для обрезки и прошивки. О. ш. состоит в основном из матрицы *а* (фиг.) и пуансона *б*, режущие кромки к-рых имеют очертание, соответствующее контуру поковки *в*. Для обрезки поковок с отверстиями, на месте

к-рых после штамповки оставляется *пленка г*, применяют комбинированные О. ш., снабженные для вырезания пленки прошивником *д*. Для удаления обрезанных заусенцев *е* и обрезанных поковок О. ш. снабжают съемниками и выталкивателями *ж*.



ОБРЕШЕТКА — см. *Крыша* и *Кровля*.

ОБРУБКА — **1.** Операция очистки литья и отделения *литников* и выпоров от тела отливки.

2. Снятие поверхностного слоя металла заготовки или детали *зубилом*, либо *механизированным инструментом*.

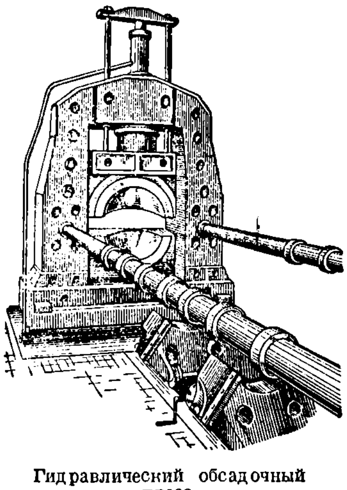
ОБРЫЗГ — см. *Штукатурные работы*.

ОБРЯДКА — предварительная подготовка шкур перед консервированием, заключающаяся в удалении рогов, копыт, навала, репиц, прирезей мяса и сала и других т. н. утяжелителей, оставшихся на шкуре после ее съемки с животного.

ОБСАДКА — см. *Вытяжка*.

ОБСАДНЫЕ ТРУБЫ — см. *Бурение скважин*.

ОБСАДОЧНЫЙ ПРЕСС — специальный гидравлический пресс (фиг.) для о б с а д к и, или а к у м п о л и р о в а н и я (см. *Вытяжка*), концов толстых стальных барабанов паровых котлов, хим. аппаратуры и пр.



Гидравлический обсадочный пресс.

ОБСЕРЕБРЕНИЕ СВИНЦА — см. *Рафинирование*.

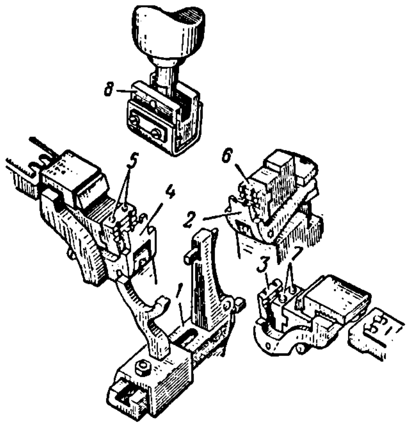
ОБСИДИАН — вулканическое стекло — быстро охладившаяся лава. Обладает высокой кислотоупорностью и значительной механической прочностью. Применяется для изготовления хим. аппаратуры.

ОБСОСКИ АНОДНЫЕ — анодный скрап — остатки растворимых анодов, извлекаемых из электролитных ванн при смене анодов. При электролитическом рафинировании меди, никеля и олова вес О. а. составляет 10—20% веса исходных анодов. О. а. используют в составе шихты при отливке новых анодов или приготовлении вторичных металлов.

ОБТОЧКА (обтачивание) — см. *Точение*.

ОБТЮРАТОР — заслонка, обычно вращающаяся, перекрывающая кадровое окно в момент движения кинопленки при смене кадров. Неотъемлемая часть кинопроекционных, съемочных и копировальных аппаратов с прерывистым движением киноленты.

ОБТЯЖНАЯ МАШИНА — машина обувного пр-ва, служащая для обтягивания (формования) заготовки на колодке в носочной части и прикрепления ее к стельке

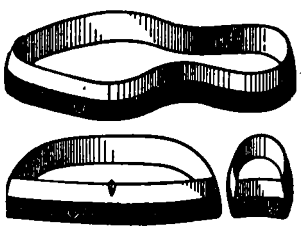


(см. *Обувное производство*). Основными рабочими органами О. м. являются стелечный упор, клещи и молотки (фиг.).

На стелечный упор *1* ставится колодка с надетой на нее заготовкой. В клещи — носочные *2*, боковые *3* и *4* заправляются вручную края заготовки, после чего клещи поочередно захватывают и вытягивают их, а затем одновременно загибают края под колодку. Молотки *5*, *6* и *7*, проходящие внутри неподвижных губок клещей, забивают гвозди в кромку обтянутой заготовки в месте ее захвата клещами и таким образом прикрепляют ее к стельке. Носочный упор *8* прижимает колодку к стелечному упору *1* перед забивкой гвоздей молотками.

О. м. снабжена автоматической подачей гвоздей и приводом с трехтактным нажимом на педаль для поочередного включения в работу клещей.

ОБУВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов, в результате к-рых из кожи и ее заменителей изготовляется обувь (см. *Кожа для верха обуви*, *Искусственная кожа* и *Подошвенная кожа*). Обувь состоит из двух основных групп — деталей верха и низа обуви. Детали верха, скрепленные между собой ниточным швом, образуют заготовку, пошиваемую гл. обр. из хромовой и краснодубной кожи (ю ф т и), ткани, а также из искусственной кожи. Материалами для н и з а о б у в и служат кожа,



Фиг. 1.

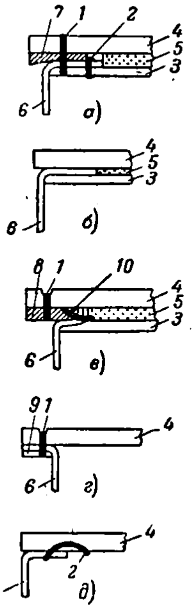
подошвенная резина, пласткожа и дерево. Кроме того, имеются промежуточные детали обуви, к к-рым относятся межподкладка, внутренняя подкладка, подноски, задники, подкрючечные, подблочные ремни и др.

Д е т а л и н и з а о б у в и вырубаются на специальных прессах с помощью стальных резаков, имеющих форму подошвы, стельки, набойки и др. Прин-

цип работы пресса заключается в ударном действии его верхней подвижной площадки на установленный на материале резак. На фиг. 1 изображены применяемые резаки нескольких видов. Детали из искусственной кожи для низа обуви поступают на обувные фабрики преимущественно в готовом формованном виде.

Основные операции формования обувной заготовки на колодке и ее скрепление со стелькой производятся на *обтяжной машине* и *затяжной машине*. В процессах обтяжки происходит растягивание заготовки вдоль колодки и поперек в области носка, при этом заготовка устанавливается на колодке и закрепляется в носке гвоздями. Дальнейшее равномерное вытягивание заготовки по всему периметру для придания ей формы колодки и скрепление ее со стелькой наз. затяжкой. Различают следующие виды затяжки заготовки: глухую, рантовую, клеевую, сандальную и полусандальную.

При глухой затяжке заготовка прикрепляется к стельке гвоздями наглухо. Острие гвоздя, упираясь в металлическую пластинку затяжной колодки, загибается. При этом гвозди остаются в готовой обуви. Эта затяжка применяется для винтового, гвоздевого, прошивного, рантово-прошивного, клеевого способа (на резиновой подошве) крепления низа обуви и способа горячей вулканизации. При рантовой затяжке заготовка прикрепляется к стельке в боковых частях (бочках) гвоздями или скобками, в носочной части — проволокой. Гвозди и проволока удаляются после сушки обуви; в готовой обуви заготовка скреплена со стелькой ниточным швом. Пяточная часть заготовки затягивается так же, как и при глухой затяжке. При клеевой затяжке заготовка прикрепляется к стельке клеями; гвозди вбиваются временно и удаляются после высыхания клея. Наконец, сандальная затяжка заключается в том, что заготовка прикрепляется клеем не к стельке, а к краю подошвы, выступающему за колодку. Затянутая на колодке и скрепленная со стелькой заготовка в зависимости от метода крепления проходит ряд подготовительных машинных операций (околачивание или формование носка и пятки, простилка следа, накладка подошвы и др.), после чего производится скрепление верха обуви с подошвой. Весь процесс формования заготовки на колодке в зависимости от метода крепления подошв включает 29—42 операции и производится на конвейере.



Фиг. 2.

Прикрепление подошвы — одна из самых ответственных операций в пр-ве обуви. От качества крепления во многом зависят прочность обуви и ее внешний вид. Применяются разнообразные способы прикрепления подошвы к заготовке, к-рые, кроме того, можно комбинировать между собой. Схемы подошвенных креплений изображены на фиг. 2. Здесь показаны: *а* — сквозное (гвоздевое, винтовое и прошивное), *б* — клеевое, *в* — рантовое, *г* — сандальное, *д* — выворотное крепления. Отдельные элементы этих креплений: *1* — шпилька, гвоздь, винт, ниточный шов; *2* — затяжные гвозди; *3* — стелька; *4* — подошва; *5* — простилка; *6* — верх; *7* — обводка (узкий кожаный ремешок); *8* — рант; *9* — накладной рант; *10* — шов, пришивающий рант к стельке.

Все способы креплений подошвы м. б. разбиты на две группы: 1) механические и 2) клеевые.

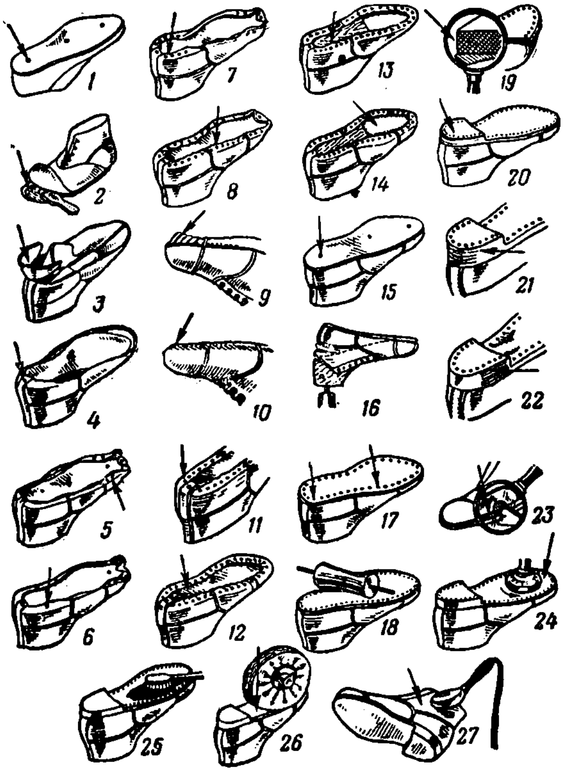
Механические способы заключаются в том, что скрепление подошвы со стелькой и заготовкой происходит путем одновременного их соединения металлическими гвоздями (гвоздевой способ), деревянными шпильками (деревянношпилечный способ), латунной винтовой проволокой (винтовой способ) или ниткой, пропитанной *варом* (прошивной способ). Эти операции выполняются на специальных подошвоприкрепительных машинах. Для всех указанных способов характерно прикрепление подошвы непосредственно к стельке. Исключение составляет юфтевая обувь на резиновой подошве, к-рая пошивается с кожаной подложкой. Эти способы дают малоэластичную обувь и применяются для изготовления как юфтевой, так и хромовой на кожаной, резиновой и пласткожной подошвах. Прошивной способ крепления применяется только для хромовой бытовой обуви. Рантовой способ характеризуется тем, что подошва пришивается на специальной машине не непосредственно к стельке и заготовке, а к узкому кожаному ремешку — ранту, предварительно пришитому к губе стельки. Рантовая обувь отличается эластичностью, легкостью, удобством в носке, обладает большой прочностью. Широко применяется при изготовлении легкой бытовой обуви. Разновидностью рантового крепления являются комбинированные методы — рантово-прошивной и рантово-скобочный, отличающиеся от рантового способа различным прикреплением ранта к стельке. Сандальный способ крепления подошв характеризуется пришивкой заготовки к краю подошвы. Сандалии прошиваются на кожаной подошве или резиновой с кожаной подложкой без стельки и подкладки на верхе обуви. Сандалии представляют собой легкий летний тип обуви. Полусандальный способ крепления характеризуется пришивкой подошвы к заготовке во всех частях, кроме пяточной. В пяточной части подошва прикрепляется шпилечным или винтовым способами. Полусандальная обувь имеет и стельку и обычный верх обуви с подкладкой. Полусандальный способ применяется для всех видов обуви (сандалеты).

Клеевые способы применяются для крепления подошвы к затяжной кромке отформованной на колодке заготовки с помощью специальных обувных клеев. Клеевые методы получили большое распространение, т. к. они не нарушают прочности подошвы проколами, дают эластичную обувь, обеспечивают водонепроницаемость стыка верха с низом и т. д., применяются для всех видов хромовой и текстильной обуви бытового назначения. Наряду с повышением качества обуви они обеспечивают также экономию подошвенных материалов. Способ горячей вулканизации основан на совмещении в одной операции изготовления резинового низа обуви (формования и вулканизации) с приклеиванием верха к низу обуви в специальных прессах. После прикрепления низа обуви к заготовке производится прикрепление* каблука с помощью каблучно-прикрепительной машины специальными гвоздями. Крепление резинового каблука производится гвоздями и приклеиванием.

Отделка обуви имеет целью придать ей красивый внешний вид. С этой целью производятся механическая обработка, полировка подошвы и каблука

(глажение, фрезерование, пемзование, крашение, полирование и пр.) и отделка верха обуви (чистка и утюжка заготовки, аппретирование) на машинах различных типов.

Полная последовательность всех операций пошивки обуви механическими способами указана на фиг. 3. Здесь: *1* — прикрепление стельки к следу колодки скобками; *2* — вклейка жесткого подноска; *3* — вклейка



Фиг. 3.

жесткого задника; *4* — прикрепление пятки заготовки к стельке тексом; *5* — обтяжка заготовки на обтяжной машине; *6* — перетяжка краев задника (висков); *7—9* — затяжка заготовки на затяжной машине; *10—11* — обрезка излишков в носочной части и формование носка и пятки; *12* — удаление скобок (см. фиг. 2); *13* — прикрепление геленок; *14* — простилание следа обуви; *15* — первая накладка подошвы; *16* — снятие обуви с колодки; *17*— прикрепление подошвы; *18* — глажение подошвы; *19* — фрезеровка уреза (торцовая часть подошвы); *20* — прикрепление каблука; *21—22* — фрезеровка, а затем шлифование торцовой части каблука; *23* — накатка канта; *24* — шлифование подошв наждачной шкуркой; *25—26*— окраска и полировка подошвы; *27* — отделка верха обуви.

Обувная пром-сть СССР представляет собой одну из передовых отраслей социалистической пром-сти предметов народного потребления с высоко развитой механизацией труда, с широким применением поточных методов.

ОБУШОК — см. *Кайло*.

ОБШИВКА — **1**. Составная ограждающая часть деревянных каркасных стен или перегородок, либо наружная оболочка бревенчатых или брусковых стен, предназначаемая для их утепления и предохранения от атмосферных воздействий. О. выполняется из теса или вагонки и бывает п р о с т о й, устраиваемой обычно под штукатурку, или ч и с т о о с т р о г а н н о й.

2. Наружная оболочка корпуса судна, образованная отдельными продольными рядами металлических листов или досок.

ОБЪЕКТИВ — часть оптического прибора, состоящая из одной или нескольких *линз*. Назначение О.— давать увеличенное или уменьшенное действительное *оптическое изображение*. Применяется в фотографических и *проекционных аппаратах*, *зрительных трубах*, *микроскопах* и др. оптических приборах. О. характеризуется величиной *светосилы* и величиной *фокусного расстояния*.

ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА — способ обработки металлов давлением, при к-ром наружная форма изделия получается в результате нажима инструментами (штампами), имеющими соответственной формы вырезанные ручьи. Производится О. ш. в холодном (холодная *высадка*), а чаще в горячем состоянии металла (*горячая штамповка*).

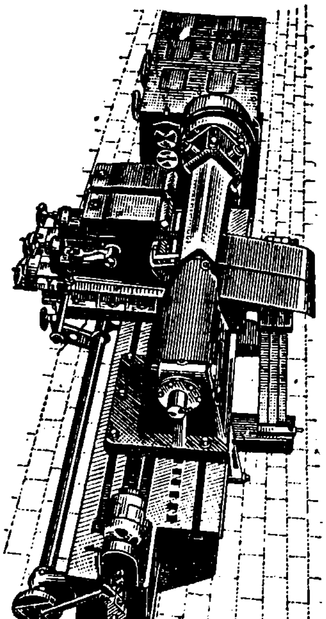
ОБЪЕМНОЕ РАСШИРЕНИЕ (к у б и ч е с к о е) — отношение приращения объема тела к первоначальному объему при *деформации* тела.

ОБЪЕМНЫЙ ВЕС — вес единицы объема материала, взятого в естественном состоянии, вместе с порами. О. в. определяется по ф-ле $\gamma = \frac{g}{v}$ *кг/м*^{3}, где γ — объемный вес в *кг/м*^{3}, g — вес образца в *кг*, v — объем образца по внешним измерениям в *м*.

Для рыхлых материалов (песок, гравий) определяется насыпной О. в., при установлении к-рого в объем рыхло насыпанного материала входят пустоты между отдельными его частицами.

ОВАЛОГУБЦЫ, — род *круглогубцев* — щипцы с плоскими, снаружи закругленными губками.

ОВАЛОТОКАРНЫЙ СТАНОК —*токарный станок*, служащий для обработки деталей некругового сечения (эллипсов, многогранников и пр.). О. с. снабжается устройством, придающим периодические поперечные перемещения резцу, необходимые для обточки требуемого профиля. Практически применяют О. с. для обдирки слитков перед прокаткой; в последнее время заменяются зачисткой при помощи *газовой резки*. На фиг. изображен (вид сверху) токарный станок для обдирки многогранных болванок.



Токарный станок для обдирки многогранных болванок.

ОВАЛЫ КАССИНИ — плоские кривые (фиг.), являющиеся геометрическим местом точек *М*, произве-

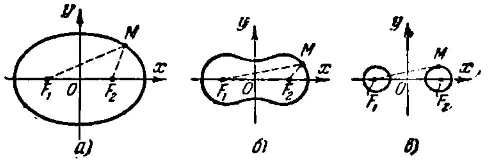
дение расстояний к-рых до двух данных точек (фокусов F_1 и F_2, $\frac{1}{2}F_1F_2=a$) есть величина постоянная (c^2). Ур-ние О. К. в декартовых координатах:

$$(x^2+y^2)^2-2a^2(x^2-y^2)=c^4-a^4;$$

в полярных:

$$\rho^2=a^2\cos 2\varphi \pm \sqrt{a^4\cos^2 2\varphi+(c^4-a^4)}.$$

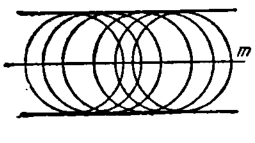
Форма О. К. зависит от величин a и c: 1) при $c>a\sqrt{2}$ — эллипсовидный овал (фиг., *а*); 2) при $a<c<a\sqrt{2}$ —



овал с двумя утолщениями (фиг., *б*); 3) при $a=c$ — *лемниската*; 4) при $c<a$ — два овала (фиг., *в*).

ОГАРОК — продукт, получаемый в результате обжига сульфидных руд и концентратов. В медном О. содержится 4—12% меди, 9—35% железа и 15—32% кремнекислоты; в цинковом О.— до 65% цинка, 10% железа и 5% меди.

ОГИБАЮЩАЯ (обвертка) семейства кривых (или поверхностей), зависящих от одного параметра,— кривая (или поверхность), к-рая в каждой своей точке касается нек-рой кривой (или поверхности) семейства. Напр., О. семейства окружностей одного и того же радиуса с центрами вдоль прямой *m* (фиг.) будет пара прямых, параллельных этой прямой.



ОГНЕВАЯ ЗАЧИСТКА — см. *Газовая резка.*

ОГНЕВАЯ ЛИНИЯ — линия соприкосновения обмуровки и барабана парового котла, выше к-рой продукты сгорания не «омывают» барабана. По правилам Котлонадзора огневая линия должна лежать ниже наинизшего допускаемого уровня воды в котле на 100 *мм*.

ОГНЕВАЯ ОЧИСТКА — способ очистки кислородно-ацетиленовым пламенем поверхности стального проката от окалины, а также ржавчины и краски, основанный на различной величине коэф. расширения и усадки металла и окалины, вследствие чего последняя при резких

изменениях т-ры растрескивается и отслаивается. Для О. о. разработана специальная многопламенная горелка (фиг.). См. также *Газовая резка.*

ОГНЕВОЕ РАФИНИРОВАНИЕ — см. *Рафинирование.*

ОГНЕЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ производится путем обмазки, оштукатуривания, шпаклевки и окраски деревянных частей зданий и сооружений с применением огнестойких составов. Обмазки бывают: а) экстрактовые в виде экстракта сульфитных щелоков с асбестовой пылью; б) суперфосфатные с добавлением аммония; в) силикатные с применением жидкого стекла, магнезита и пр.; г) известковые с примесью поваренной соли и квасцов. Для штукатурки применяются растворы: а) глиняные с примесью соломенной сечки, песка и пр.; б) обыкновенные известковые; в) землебетон, смешанный с жидким стеклом, кремнефтористым натрием и раствором соляной или серной кислоты. Краски подразделяются на: а) асбестовые, смешанные с каустическим магнезитом и хлористым магнием; б) силикатные с применением жидкого стекла, красителей, а также мела или молотого шпата; в) силикатно-казеиновые с тальком; г) казеиновые с применением гипса и пр.

ОГНЕМЕТ — оружие ближнего боя, поражающее противника струей горящей смеси. Служит для «выжигания» противника из полевых укрытий, *танков*, каменных зданий, *окопов*, пулеметных гнезд и т. п., для создания пожаров в населенных пунктах и лесах, для поражения живой силы. Ранцевый О. состоит из резервуара со штуцером внизу, к к-рому прикрепляется гибкий шланг с наконечником. Емкость ранцевого О. колеблется от 10 до 30 *кг*; дальность огневой струи до 40 *м*; зажигание горючей жидкости производится электрическим током, накаляющим металлическую нить или дающим искру у выходного отверстия наконечника. Ток поступает от электробатарейки; горючая смесь выбрасывается под давлением. Фугасный О. устроен так, что жидкость выбрасывается из него при помощи газов, образующихся от сгорания порохового заряда. Огнеметные танки имеют резервуар с горючей смесью, установленный на самом танке или смонтированный на прицепе, буксируемом танком, и гибкий шланг с наконечником, помещенным в башне. Принцип зажигания горючей смеси такой же, как и у ранцевого огнемета. Дальность горящей струи до 150 *м*.

ОГНЕПРИПАСЫ — см. *Боеприпасы.*

ОГНЕПРОВОДНЫЙ ШНУР — шнур, служащий для передачи искры заряду взрывчатого вещества в строго определенный промежуток времени. Сердцевина О. ш. состоит из слабо спрессованных зерен дымного пороха (фиг.), сквозь нее проходит направляющая хлопчатобумажная нить. Сердцевина помещена в наружные и внутренние нитяные оплетки, покрытые водоизоли-

рующей массой. Различают нормально горящий О. ш. (скорость горения 1 *м* в минуту) и медленно горящий О. ш. (скорость горения 0,5 *м* в минуту). В зависимости от условий применения нормально горящий О. ш. бывает гуттаперчевым, полихлорвиниловым, двойным асфальтированным (для работы в особо влажных условиях и в воде) и асфальтированным (для работы в сухих и сырых условиях). Медленно горящий О. ш. может быть полихлорвиниловым (для работы в мокрых условиях и в воде) и асфальтированным (для работы в сухих и влажных условиях). Нормально горящие О. ш. имеют желтую окраску. Диаметр О. ш. 5—6 *мм*. Для зажигания О. ш. применяются тлеющий фитиль, зажигательные свечи и зажигательные патроны. Скорость тления фитиля 5—10 *мм* в минуту, а горения свечи — 1—3 *мм* в минуту.

ОГНЕСТОЙКАЯ ДРЕВЕСИНА — древесина, обработанная различными составами, замедляющими ее воспламенение и ограничивающими распространение пламени: солями фосфорной, серной и др. кислот. Обработка состоит гл. обр. в пропитке. Для пропитки применяют фосфат аммония, сульфат аммония, борную кислоту и буру. Вместо пропитки древесину иногда покрывают краской и лаком, содержащим указанные вещества.

ОГНЕСТОЙКОСТЬ — способность строительного материала не гореть и не подвергаться под воздействием огня и воды (при пожаре) значительным деформациям. К огнестойким материалам относятся, напр., бетон, кирпич. Материалы, к-рые хотя и не горят при пожаре, но сильно деформируются, наз. полуогнестойкими. Таковы, напр., гранит, к-рый растрескивается при пожаре, сталь — сильно деформируется уже при т-рах от 600° и выше.

ОГНЕУПОРНОСТЬ — свойство материала выдерживать высокую т-ру безрасплавления, изменения состава и потери механических качеств; выражается в градусах т-ры или номерами керамических пироскопов. Под О. формовочных материалов, кроме указанного, понимается также хим. инертность в отношении металла и его примесей при высоких т-рах и, в частности, отсутствие склонности к образованию легкоплавких соединений. О. формовочных материалов понижается при увеличении содержания щелочных и щелочно-земельных металлов. См. также *Огнеупорные материалы*, *Огнеупорный кирпич*.

ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (огнеупоры) — материалы, имеющие т-ру плавления выше 1580°. О. м. разделяются на естественные, напр. песчаники, кварц, сланцы, асбест, хромистый железняк, графит и др., и искусственные (см. *Огнеупорный кирпич*). К О. м. предъявляются следующие общие требования: а) возможно высокая т-ра плавления; б) высокая т-ра размягчения под нагрузкой; в) хим. устойчивость. По своей хим. природе О. м. разделяются на кислые, нейтральные (средние) и основные. В состав кислых О. м. входят преимущественно разновидности кремнезема. В состав нейтральных О. м. входят глинозем, окись хрома и т. д. Основные О. м. состоят из магнезии, извести и т. д.

ОГНЕУПОРНЫЙ КИРПИЧ — огнестойкий кирпич, применяемый в промышленных агрегатах (печи, конвертеры, воздухонагреватели и др.), работающих при высокой т-ре. О. к. бывает: а) нейтральный (шамотный кирпич и др. изделия); б) кислый (динасовый кирпич и пр.); в) основной (магнезитовый кирпич, доломитовый кирпич и др.).

Шамотный кирпич формуется из смеси обожженной глины (шамота) и огнеупорной глины. Отформованный кирпич сушится, а затем обжигается. Изготовляемый в СССР шамотный кирпич делится на три класса: А, Б и В; т-ра плавления кирпича класса А — не ниже 1730°, класса Б — не ниже 1670° и класса В — не ниже 1580°. Минимальное содержание глинозема в шамотном кирпиче 30%. Шамотный кирпич является самым распространенным огнеупорным материалом. В мартеновских печах нижний слой подины выложен из шамотного кирпича. Чугуновозные ковши футерованы шамотным кирпичом. Из него выполняется также кладка нагревательных печей, обмуровка паровых котлов и т. д.

Динасовый кирпич изготовляется из размельченного кварцита. Для связи прибавляется до 2—2,5% извести в виде известкового «молока» — раствора извести в воде. Из полученной массы формуется сырец. После этого динасовый сырец сушится и обжигается при т-ре 1470°; т-ра плавления динаса 1710—1730°, а т-ра размягчения под нагрузкой 1650—1700°. Следовательно, динас сохраняет свою прочность почти до начала плавления. Это ценнейшее свойство динаса дает возможность применять его в таких ответственных конструкциях, как своды мартеновских печей.

Магнезитовый кирпич изготовляется из обожженного измельченного магнезита с примесью 2—2,5% тонко размолотой глины и 5—10% воды. Кирпич подвергается сушке и обжигу, а затем формуется; т-ра плавления 2200°, уд. в. 3,5—3,6. Применяется для кладки передней и задней стенок мартеновских печей, а также газовых каналов в головках этих же печей.

Углеродистый кирпич и углеродистые изделия изготовляются из смеси графита или кокса с огнеупорной глиной. Углеродистый кирпич из кокса идет на выкладку лещади *доменной печи*. Из графита также готовят пробки и стаканы для *разливочных ковшей*.

ОГНЕУПОРЫ — см. *Огнеупорные материалы*.

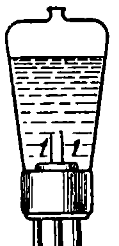
ОГОНЬ КРУГОВОЙ ПО КОЛЛЕКТОРУ — искрообразование между соседними пластинами коллектора электрической машины (см. *Электрические генераторы*), распространяющееся по всему коллектору, к-рое может перейти в электрическую дугу между щетками. Приводит к короткому замыканию машины. Возникает при плохой коммутации и загрязнении коллектора.

ОГРАДА — строительная конструкция, служащая для ограждения земельного участка. О. делятся: а) по виду — на сплошные (стены и заборы), сквозные (решетки, штакетные О. и изгороди), а также О. смешанной конструкции; б) по роду материалов — на деревянные, каменные, железобетонные, металлические и О. из разных материалов; в) по сроку службы — на постоянные и временные.

ОГРАЖДЕНИЕ МОРЕЙ — совокупность *навигационных сооружений* и установок, обеспечивающих безопасность и удобство *кораблевождения*, особенно вблизи берегов, на мелях и т. п. Простейшими береговыми средствами О. м. являются башни, знаки и пятна, устанавливаемые или наносимые на видных местах и различаемые формой и цветом. Служат они гл. обр. в качестве створных знаков, сигнальных мачт, перевальных знаков и вех; применяются преимущественно при ограждении внутренних водных путей; в ночное время знаки часто освещаются фонарями. Более сложными являются *маяки* и огни. К пловучим средствам О. м. относятся бакены, буи и пловучие маяки.

ОГРАЖДЕНИЕ ПОЕЗДА — расстановка сигналов на ж.-д. пути на установленном расстоянии от вынужденно остановившегося поезда с целью предупреждения наезда на него др. поезда.

ОГРАНИЧИТЕЛЬ — приспособление, регулирующее силу приема сигналов по радио и проволочной связи или ограничивающее помехи, напр., от атмосферных разрядов. Наиболее совершенными О. радиоприема являются автоматические *регуляторы громкости*. Из О. телефонных помех распространен электролитический О., защищающий от акустических ударов. Он присоединяется к телефонной трубке и представляет собой стеклянную колбочку (фиг.), наполненную 20%-ным раствором азотной кислоты, с двумя платиновыми электродами *1* внутри, и закрытую сверху резиновой пробкой. См. также *Фриттер*.



ОГРАНИЧИТЕЛЬ ХОДА — механизм *металлорежущих станков*, автоматически выключающий механизированную или ручную подачу по достижении конечного положения. Иногда О. х. обозначают устройства, дающие команду выключающему механизму при окончании хода подачи.

ОДЕЖДА — см. *Дорога автомобильная*.

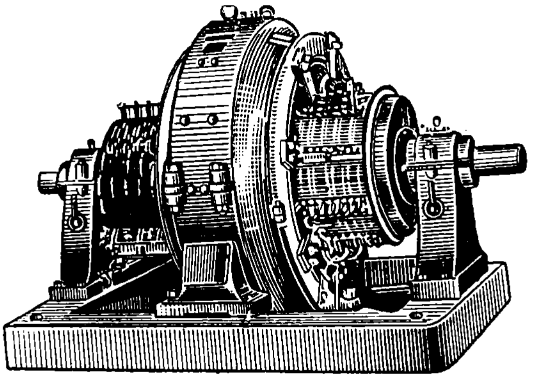
ОДНОЗНАЧНАЯ ФУНКЦИЯ — функция, принимающая для каждого значения аргумента (или аргументов) лишь о д н о значение (в противоположность *многозначной функции*); напр., $y=x^2$ есть О. ф.

ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА — схема электрических соединений, на к-рой с целью простоты и наглядности вместо трех проводов при трехфазном токе (или двух проводов при постоянном и однофазном токе) условно наносится лишь один провод. Применяется обычно для изображения схем *коммутации электрических станций и подстанций*.

ОДНОЧЛЕН — алгебраическое выражение, в к-ром последнее по порядку действие не есть сложение или вычитание, напр. $(a+b)c$ или $(a+b)^2$.

ОДНОШКИВНЫЙ ПРИВОД — см. *Привод*.

ОДНОЯКОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ — электрическая машина, служащая для преобразования переменного тока в постоянный и обратно. О. п. представляет собой машину постоянного тока (фиг.), обмотка якоря к-рой присоединена с одной стороны к



коллектору, а с другой — к контактным кольцам: двум в однофазном, трем — в трехфазном, шести — в шестифазном О. п. Получая питание через контактные кольца от сети переменного тока, О. п. вращается как синхронный двигатель. При этом со стороны коллектора снимается постоянное напряжение. Электрическая цепь, присоединенная через скользящие по коллектору щетки, получает в этом случае постоянный ток за счет преобразования энергии переменного тока. При питании О. п. со стороны коллектора от сети постоянного тока он вращается как двигатель постоянного тока; при этом с колец снимается переменное напряжение и цепь, присоединенная через щетки к кольцам, получает переменный ток. Шестифазный О. п. обладает большей мощностью, чем трехфазный тех же размеров. Поэтому трехфазный ток обычно преобразовывают трансформатором в шестифазный, к-рый и подводится к шестифазному О. п. К. п. д. одноякорного преобразователя выше, чем генератор-двигателя, но ниже, чем ртутных выпрямителей (см. *Выпрямители электрические*). О. п. вытеснены ртутными выпрямителями; имеют ограниченное применение, в основном при небольших напряжениях.

ОЖИЖЕНИЕ УГЛЕЙ — методы получения жидкого топлива из ископаемых углей. См. *Гидрогенизация деструктивная*.

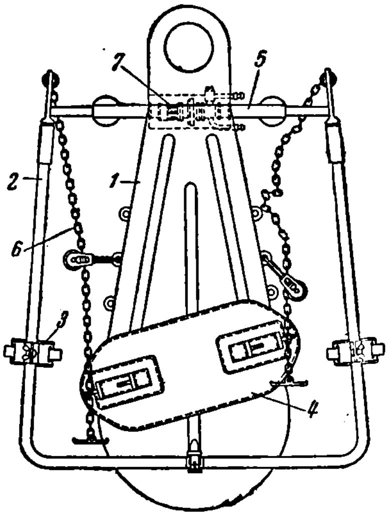
ОЗОКЕРИТ (горный воск) — твердый воскоподобный продукт нефтяного происхождения от светложелтого до черного цвета, выделяемый из ископаемого озокерита-сырца. О. имеет уд. в. 0,91—0,97. Очисткой О. получают ц е р е з и н. О. применяется для изоляции в электротехнической пром-сти и в строительном деле. Идет на изготовление шлихты для тканей (брезентов), глянцевой бумаги, лепного воска, ваксы и др. См. *Воскá*.

ОЗОН (O_3) — газ голубого цвета, обладающий характерным запахом и являющийся аллотропической формой кислорода; т-ра кипения — 112°, вес 1 *л* О. 2,14 *г*. Обычно О. получают при электрическом разряде в *озонаторе*. О.— сильный окислитель.

ОЗОНАТОР — прибор для получения *озона*. Обычно для получения озона воздух или кислород пропускается через зону тихого электрического разряда, напр. через пространство между двумя стеклянными трубками, оклеенными станиолем, к к-рым подводится переменное напряжение от высоковольтной установки. О. часто называют также вообще приборы, служащие для очистки воздуха озоном в санитарно-гигиенических целях.

ОЗОНИДЫ — продукты присоединения озона к ненасыщенным углеводородам. При действии воды разлагаются гл. обр. на альдегиды и кетоны и служат для определения положения двойных связей. Реакция озонирования дала плодотворные результаты при исследовании строения каучука.

ОКА — оживляющий кислородный аппарат — прибор для искусственного дыхания, применяемый в горноспасательном деле. Аппарат (фиг.) состоит из деревянной доски *1*, на к-рую кладут пострадавшего, металлической рамы *2* с приспособлением *3* для прикрепления к ней рук, брюшного пресса *4* и ингалятора (на фиг. не показан). Поворачивая раму вместе с прикрепленными к ней руками пострадавшего вокруг оси *5* и приводя тем самым в действие брюшной пресс через натяжную цепь *6*, вызывают расширение и сжатие грудной клетки, т. е. искусственно воспроизводят процесс дыхания. Одновременно по резиновой трубке пострадавшему автоматически при помощи распределительного вентиля *7* подается кислород от ингалятора.



ОКАЛИНА — продукт окисления железа на его поверхности, образующийся преимущественно при нагреве, а также при обработке металлов давлением в горячем состоянии и при термической обработке. Высокая т-ра ускоряет образование О. При прокатке тонких листов О. удаляется с поверхности металла путем пропуска прокатываемого металла через специальную клеть, т. н. о к а л и н о л о м а т е л ь (см. *Горячая прокатка листов*), к-рый обеспечивает небольшое обжатие заготовки, вслед за чем О. сбивается струями воды высокого давления. С поверхности холодного металла О. можно удалять п е с к о с т р у й н о й о б р а б о т к о й. Наиболее широкое применение получило удаление О. небольшой толщины с поверхности сортового и особенно листового проката и др. изделий

с помощью травления в кислотных растворах. Применяется также электролитическое удаление О.

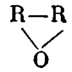
ОКАРАВАНИВАНИЕ — см. *Уборка кускового торфа* и *Фрезерный способ торфодобывания*.

ОКЕАНОГРАФИЯ — наука, исследующая явления, совершающиеся в мировом океане и его морях; большое практическое значение О. имеет для судовождения, изучения движения масс воды и льда.

ОКЗ — отношение короткого замыкания — отношение установившегося тока короткого замыкания синхронной машины к ее номинальному току. Так как ОКЗ зависит от величины тока возбуждения, то обычно принято указывать величину ОКЗ для тока возбуждения, соответствующего номинальному напряжению при холостом ходе генератора. Чем больше ОКЗ синхронной машины, тем больше ее перегрузочная способность и больше устойчивость при параллельной работе, но при этом дороже изготовление машины.

ОКИСЕЛ (окись, оксид) — **1.** Соединение хим. элемента с кислородом. В зависимости от количества присоединенного кислорода (степени окисления) О. обозначаются терминами: закись — низшая степень окисления, окись — промежуточная и перекись — высшая степень окисления; напр., FeO — закись железа, Fe_2O_3 — окись и т. п. О. бывают: а) основные, дающие при соединении с водой основания (окиси металлов, напр. Na_2O, K_2O, CaO и т. п.); б) кислотные, дающие с водой кислоты (окиси металлоидов SO_3, P_2O_5, NO_2 и т. п.); в) амфотерные, обладающие кислыми и основными свойствами (Al_2O_3, ZnO и т. п.); г) индиферентные, не обладающие ни основными, ни кислыми свойствами (напр., закись азота N_2O). Наиболее важными О. в технике являются О. железа, алюминия, кальция, серы, азота, фосфора, углерода, кремния и т. д.

2. В органической химии О. наз. соединения типа



ОКИСЛЕНИЕ — потеря *атомом* или *ионом* вещества одного или нескольких *электронов*. Окисляемая молекула или ее части при этом нередко теряют один или несколько атомов водорода или присоединяют кислород. Напр., при окислении сероводорода (H_2S) может получаться сернистый газ (SO_2). Обратный процесс (присоединение электрона) наз. восстановлением и может сопровождаться присоединением водорода или потерей кислорода. Напр., в доменной печи окись железа (Fe_2O_3) восстанавливается до чистого железа. Наиболее важные окислители (вещества, производящие О.) — кислород воздуха, хлор, хромовая кислота, перманганат, бертолетовая соль. Наиболее важные восстановители (вещества, производящие восстановление) — углерод (кокс), окись углерода, водород, железные стружки в растворах кислот (обычно соляной), цинковая пыль, сернистый натрий и т. п. О. и восстановление м. б. проведены с помощью электролиза.

ОКИСЛЕНИЕ ЖИРОВ — процесс воздействия кислорода воздуха на жиры, в результате чего жидкие растительные жиры быстро прогоркают, нек-рые высыхают с образованием пленки. О. ж. происходит при обычной т-ре и сопровождается увеличением уд. в. и присоединением кислорода по месту двойных связей. Рыхлые вещества, как вата, пакля, тряпки, опилки, пропитанные льняным маслом, ускоряют окисление, приводя к значительному выделению тепла, что вызывает самовозгорание и служит иногда причиной пожаров. Животные жиры в процессе переработки и хранения подвергаются прогорканию, скисанию и осаливанию. Все эти изменения свойств жиров совершаются совместно. См. *Высыхание масел*, *Прогоркание жиров*.

ОКИСЛЕНИЕ МЕТАЛЛА — процесс, происходящий при нагревании металла до высокой т-ры для ковки, прокатки, термообработки и т. п. под действием печных газов, содержащих окисляющие реагенты (O_2, CO_2, пары воды). При окислении стали протекают два процесса: а) обезуглероживание — выгорание углерода из поверхностных слоев стали; б) образование *окалины* — окисление железа до закиси или даже окиси. Первый процесс понижает поверхностную твердость (что особенно вредно, напр., для режущего инструмента), второй — снижает качество поверхности и вызывает угар металла.

ОКИСЬ — см. *Окисел*.

ОКИСЬ УГЛЕРОДА (CO) — угарный газ. Бесцветный газ без запаха и вкуса, образующийся при неполном сгорании углерода: $C+\frac{1}{2}O_2=CO+26{,}4$ *ккал* или при восстановлении углеродом CO_2 (см. *Генераторный газ*). О. у. способна в присутствии воздуха или кислорода гореть или взрываться (при объемном содержании 12,5—75%). О. у. не способна поддерживать дыхание и является сильным ядом, т. к. с гемоглобином крови дает соединение более прочное, чем с кислородом. В результате кислородный обмен нарушается и, если в воздухе содержится 0,5—0,6 $г/м^3$ CO, наступает опасность смертельного отравления. О. у. содержится в значительных к-вах в выхлопных газах моторов, в генераторных газах. О. у. является сырьем при пр-ве синтетического метанола, синтетического бензина, муравьиной кислоты и нек-рых других продуктов. С металлами О. у. образует *карбонилы*.

ОККЛЮЗИЯ — поглощение газов твердыми телами. Особенно сильно окклюдируют газы, в особенности водород, платина, палладий, иридий, родий. При О. газ поглощается всем объемом металла в отличие от *адсорбции*, когда газ поглощается лишь поверхностью, и образует с ним твердый раствор или частично вступает с ним в хим. соединение. О. играет важную роль в пр-ве вакуумных приборов: ламп накаливания, электронных ламп, рентгеновских трубок и др.

ОКНА ВЫПУСКНЫЕ (выхлопные) — щели или круглые отверстия в стенке цилиндра двухтактного двигателя, служащие для выпуска отработавших газов. Открываются и закрываются поршнем двигателя.

ОКНО — часть стены здания, предназначаемая для естественного освещения и проветривания внутренних помещений. О. состоит из *проема*, *рамы* или коробок, *переплетов* со стеклами и оконными приборами, подоконной доски и *наличников*. О. иногда оборудуются ставнями, *жалюзями* или решетками.

ОКНО КОЛОШНИКОВОЕ — см. *Вагранка*.

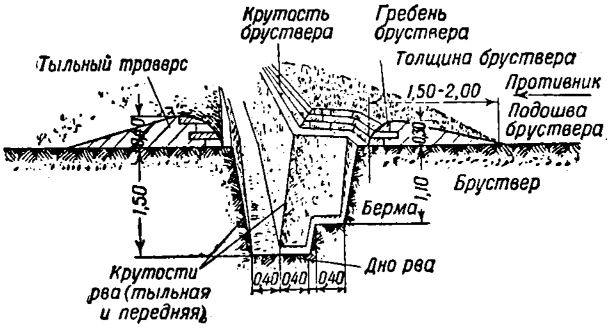
ОКНО САДОЧНОЕ — отверстие в стенке нагревательной или сталеплавильной печи, служащее для введения в печь нагреваемых слитков или заготовок, либо для завалки в печь шихтовых материалов. О. с. используются также для ухода за подиной и откосами печи. Для уменьшения потерь тепла О. с. закрываются заслонками, футерованным и огнеупорным кирпичом.

ОКОЛОСТВОЛЬНЫЙ ДВОР — совокупность горных выработок около стволов, предназначенных для обслуживания подземного хозяйства, находящаяся в месте сопряжения шахтных стволов с горизонтальными вы-

работками (квершлагом или штреком). В О. д. поступает добытое с эксплуатационных участков ископаемое, здесь оно грузится в подъемные сосуды — скипы, клети; сюда прибывают также различные материалы для доставки в очистные и подготовительные забои. В О. д. производится посадка людей в *клеть подъемную* и высадка из клети. О. д. характеризуется своей пропускной способностью. По отношению к шахтному стволу О. д. бывают одно- и двухсторонними. В О. д. расположены служебные камеры, отвечающие специальным требованиям, как, напр., насосная, электроподстанция, умформерная, электровозное депо, гараж, камера ожидания, подземная кладовая, медицинский пункт, камера хранения противопожарных материалов и оборудования и место стоянки противопожарного поезда и др. Для пропуска встречных потоков груза и порожняка проводят обгонные (обходные) выработки, обычно огибающие шахтный ствол. Крепление О. д. делают прочным и большей частью огнестойким, крепление служебных камер — огнестойким.

ОКОП — простейшее огневое *фортификационное сооружение* для ведения из него ружейного, пулеметного или артиллерийского огня. В зависимости от этого различают О. стрелковые, пулеметные и артиллерийские.

Стрелковый О. состоит из изломанной в плане *траншеи* с оборудованными при ней ячейками для стрелков и площадками для ручного пулемета. Основными частями стрелкового О. (фиг. 1) являются: *бруствер*, служащий для упора оружия при стрельбе и защиты груди стрелка от настильного огня противника;



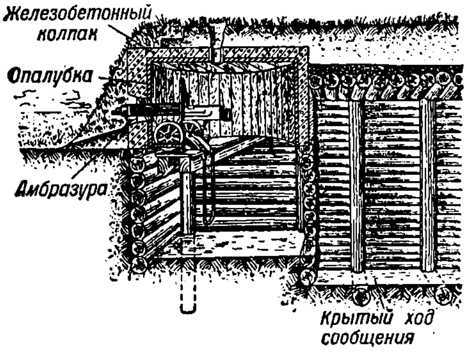
Фиг. 1.

берма, предназначаемая для упора локтей при стрельбе, способствующая быстрому выскакиванию стрелка при переходе в наступление; крутости рва, т. е. его стенки, к-рые в слабых грунтах обычно укрепляются подручными материалами: жердями, хворостом и пр.

Расположение О. на местности, его профиль и начертание в плане д. б. недоступны наблюдению противника, должны обеспечивать хороший обстрел впереди лежащей местности и позволять скрытое сообщение с тылом и с соседними окопами. Стрелковые О. устраиваются глубиной: для стрельбы с колена 60 *см*; для стрельбы стоя со дна рва 110 *см*; полного профиля 150 *см*. Во всех этих случаях общая высота (глубина) закрытия, учитывая высоту бруствера, равную 30 *см*, соответственно будет 90, 140 и 180 *см*.

Пулеметным наз. О., оборудованный для ведения огня из станкового пулемета. Пулеметные О. бывают открытые, в к-рых пулемет располагается на специальной площадке, устроенной в бруствере, и закрытые, называемые пулеметными гнездами. Пулеметные гнезда сооружаются целиком из подручных материалов или с применением заблаговременно изготовленных стальных или железобетонных конструкций — колпаков (фиг. 2).

Артиллерийские О. устраиваются в виде площадок, отрытых на требуемую глубину, на к-рые устанавливаются орудия или минометы, блиндированных ровиков для расчета и ниш для боеприпасов, располагаемых в непосредственной близости от площадки.



Фиг. 2.

ОКОРКА — удаление коры со стволов деревьев. О. производится механически — на окорочных станках, либо при малых масштабах вручную — скобелем или лопатой. О. является необходимым условием получения готовой древесины, идущей на химическую переработку или предназначенную для долговременного хранения. Наличие малейших остатков коры на древесине, подвергаемой химической переработке на целлюлозу или древесную массу, обусловливает получение малоценной продукции.

ОКРАСКА СТЕКЛА — придание стеклу определенной цветовой характеристики при изготовлении декоративного архитектурного стекла, сортовой посуды и гл. обр. светотехнических стекол, отличающихся прозрачностью или поглощением в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной частях спектра. О. с. осуществляется путем введения в стекло красителей, к к-рым относятся NiO, CoO, Mn_2O_3, Cr_2O_3, CrO_3, CuO, Cu_2O, Cu, Fe_2O_3, FeO и др. Так, напр., NiO окрашивает калиевые стекла в красно-фиолетовый цвет. CoO дает синюю окраску. Mn_2O_3 красит стекло в фиолетовый цвет, Cr_2O_3 придает стеклу зелено-желтую окраску, CuO и FeO — сине-зеленую, Fe_2O_3 — желтую.

Помимо красителя на цветовую характеристику стекла оказывает влияние также химический состав стекла, в к-рый вводится краситель.

ОКРАСОЧНЫЙ АППАРАТ — аппарат для механизации окраски различных поверхностей путем механического, пневматического или центробежного распыления краски. О. а. механического и пневматического распыления приводятся в действие сжатым воздухом, причем в первых, предназначаемых для окраски водными красками, распыление осуществляется распылителями в виде удочек или пистолетов с форсунками, в к-рые под давлением воздуха подается только краска, а во вторых распыление производится пистолетами, в форсунки к-рых, кроме краски, поступает и сжатый воздух. Простейшим О. а. первого типа является краскопульт, состоящий из металлического резервуара с нагнетающим в него краску и воздух ручным насосом, гибких шлангов, всасывающей воронки с

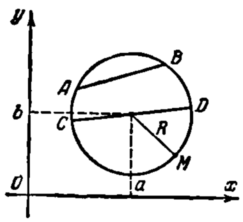
фильтром и трубки — удочки с форсункой. О. а. второго типа производится окраска не только водными, но и масляными и др. вязкими красками и даже клеевая шпаклевка. См. также *Краскораспылитель*.

ОКРУЖНАЯ СКОРОСТЬ — см. *Линейная скорость*.

ОКРУЖНОЕ УСИЛИЕ — сила, вращающая маховик, шкив, коленчатый вал и т. п. и направленная по касательной к окружности, по к-рой движется точка приложения этой силы. О. у. P можно определить, если известен вращающий момент M и расстояние r от точки приложения О. у. до оси вращения; тогда

$$P = \frac{M}{r}.$$

ОКРУЖНОСТЬ — замкнутая плоская кривая, все точки M к-рой одинаково удалены от данной точки — центра О. Расстояние R каждой точки О. до ее центра наз. радиусом. Прямая AB, соединяющая две точки О., наз. ее хордой. Хорда CD, проходящая через центр О., наз. ее диаметром.



Уравнение О. (фиг.): $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$, где a и b — координаты центра, R — радиус. Отношение длины О. к ее диаметру выражается трансцендентным числом $\pi = 3{,}14159\ldots$ Длина О. $L = 2\pi R$, а площадь, ею ограниченная, равна $s = \pi R^2$.

ОКСАЛАТЫ — соли *щавелевой кислоты*. Оксалат-ион $C_2O''_4$ бесцветен; О. калия $KHC_2O_4 \cdot H_2O$ и $K_2C_2O_4 \cdot H_2O$, О. кальция CaC_2O_4 мало растворимы. Оксалат-ион легко образует комплексные анионы, напр. $[Fe(C_2O_4)_3]'''$. О. разлагаются при прокаливании. О. наз. также сложные эфиры щавелевой кислоты.

ОКСИАЛЬДЕГИДЫ (спиртоальдегиды, альдегидоспирты)—вещества, содержащие в молекуле гидроксильную (OH) и карбонильную $\left(-C\begin{smallmatrix}\diagup H\\ \diagdown O\end{smallmatrix}\right)$ группы. Обнаруживаются реакциями на *альдегиды* и *спирты*. Простейший представитель О.— гликолевый альдегид, $CH_2(OH)CHO$. Большое значение имеют оксиальдегиды группы *углеводов*.

ОКСИД — см. *Окисел*.

ОКСИДАЦИЯ — поверхностное окисление металлов.

ОКСИДИМЕТРИЯ — метод объемного количественного анализа, основанный на реакциях окисления — восстановления. В зависимости от применяемого титрованного раствора окислителя различают: перманганатометрию, хромометрию и *иодометрию*.

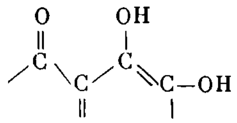
ОКСИДИРОВАНИЕ — создание на поверхности металлов оксидных пленок, предохраняющих изделие от коррозии. О. стали — воронение, чернение — заключается в создании на поверхности стали оксидной пленки — плотного, хорошо держащегося на основном металле слоя окислов, состоящего гл. обр. из магнитной окиси железа, к-рая имеет цвет от синего до черного. О. стали производится погружением в расплавленные соли; обработкой в водных растворах щелочей, кислот и солей, а также электролитическим путем.

О. алюминия и его сплавов производится в соответствующих окислительных растворах, гл. обр. хромовой кислоты. Этим же путем достигается окраска алюминия в различные цвета. Анодное О. алюминия и его сплавов основано на том, что алюминий при помещении его в электролите (на анод) покрывается пленкой окиси алюминия, обладающей высокими антикоррозийными и электроизоляционными свойствами. Окрашивание металлов посредством оксидирования сделало большие успехи благодаря достигнутой прочности получаемых оксидных пленок.

ОКСИДНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ — электроизолирующая пленка, образуемая окислами (оксидами) на поверхности металлических проводников. Наиболее широко известна оксидная изоляция алюминиевых проводов.

ОКСИДНЫЕ ПЛЕНКИ — см. *Защита оксидными пленками*.

ОКСИКЕТОНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — красители, характеризующиеся наличием при ароматическом кольце кетонной и не менее двух гидроксильных групп, из к-рых одна находится в метаположении к карбонилу по схеме:



Это строение обеспечивает образование прочных и ярких лаков при протравном крашении. О. к. подразделяются на: диоксиантрахиноны, напр. *ализарин*, полиоксиантрахиноны и О. к. бензольного и нафталинового ряда.

ОКСИКИСЛОТЫ — органические кислоты, содержащие наряду с *карбоксилом* в радикале и *гидроксил*, напр. оксиуксусная кислота $(OH \cdot CH_2 \cdot COOH)$. В зависимости от положения OH-группы различают α-, β-, γ-, δ-оксикислоты, напр. $CH_3 \cdot CH(OH) \cdot COOH$ — α-оксикислота, $CH_2(OH) \cdot CH_2 \cdot COOH$ — β-оксикислота и т. д. О. жирного ряда — кристаллические или сиропообразные вещества, часто разлагающиеся при перегонке. Хорошо растворимы в воде и спирте, хуже в эфире. Дают реакции, характерные для карбоксильной и гидроксильной групп γ- и δ-оксикислот. О. образуют внутренние эфиры — лактоны.

ОКСИЛИКВИТЫ — взрывчатые вещества, состоящие из жидкого кислорода и пористых горючих веществ (поглотителей). Основная особенность О.— непостоянство состава, вызываемое непрерывным испарением кислорода из поглотителя. Готовят О. непосредственно перед заряжанием, погружая патроны поглотителя в жидкий кислород. Время от момента извлечения патрона из жидкого кислорода до начала потери взрывчатых свойств наз. временем жизненности (на воздухе — до одного часа, в скважинах — несколько часов).

О. весьма чувствительны к искре, огню, удару. Для снижения чувствительности О. к удару в СССР разработаны специальные поглотители (напр., целлюлознобрикетированный). О. обладают рядом достоинств: они изготовляются из местного сырья, развивают высокую мощность и др. Недостатки: необходимость в пр-ве жидкого кислорода и поглотителей, сравнительно малая плотность в момент взрыва (1 *г/мл*), большой расход электроэнергии (до 4 *квтч* на 1 *кг* О.).

Для взрывания служат *капсюли*, *электродетонаторы* и др. О. применяют только при открытых горных разработках.

ОКСИМЫ — продукты конденсации *гидроксиламина* с *альдегидами* $RCH{=}NOH$ (альдоксимы) и *кетонами* $\begin{smallmatrix}R\diagdown\\ R\diagup\end{smallmatrix}C{=}NOH$ (кетоксимы). О.— большей частью —

кристаллические вещества. Реакцией образования О. пользуются для выделения альдегидов и кетонов из смесей и для их идентификации.

ОКСИНЫ — твердые, нерастворимые продукты глубокого окисления высыхающих масел (см. *Линоксин*). Полное превращение масел в О. представляет крайне медленный процесс, даже в тонких пленках заканчивающийся только через 1—2 года. Оксидация же в котлах обычно не заходит далеко и не приводит к твердым продуктам. При образовании О. увеличивается уд. в. масла, падает его иодное число, растет содержание оксикислот. См. *Высыхание масел.*

ОКСИЦЕЛЛЮЛОЗА — продукт окисления *целлюлозы* кислотами, обладающими окислительным действием,— азотной, хромовой, марганцевой и др. Сырая О. состоит из разных степеней окисления целлюлозы, неизменившейся целлюлозы и продуктов ее распада. Обладает сильными восстановительными свойствами.

ОКСОЛЬ — полунатуральная *олифа*, представляющая раствор в *уайт-спирите* льняного масла, предварительно подвергнутого окислению продувкой до высокой вязкости с добавкой *сиккатива* (линолеата, нафтената).

ОКСОНИЙ — комплексный *радикал* $[OR_3]^+$, напр. ион $[OH_3]^+$, аналогичный иону аммония $[NH_4]^+$. Соединения типа О. известны для эфиров, спиртов, *кетонов*, кислот, напр. $[CH_3OH_2]^+$.

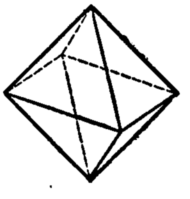
В радикале О. кислород имеет координационное число, равное 3. См. *Комплексные соединения.*

ОКТАВА — музыкальный интервал между тонами, частоты к-рых относятся как 2 : 1.

ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО — показатель, характеризующий антидетонационные свойства горючего для карбюраторных двигателей. Определение О. ч. производится на стандартном одноцилиндровом двигателе с переменной степенью сжатия. Для этого антидетонационные свойства испытуемого горючего сравниваются со свойствами смесей двух эталонных углеводородов, из к-рых один — изооктан — обладает высокими антидетонационными свойствами, а другой — гептан — низкими. О. ч. изооктана принято равным 100, а гептана равным нулю. Процентное содержание изооктана в этой смеси эталонных топлив, равноценной по антидетонационным свойствам испытуемому горючему, обозначает О. ч. последнего.

ОКТАЭДР — правильный многогранник (фиг.), имеет восемь треугольных граней, 12 ребер, шесть вершин (в каждой вершине сходится четыре ребра). Если a — длина ребра О., то его объем равен

$$v = \frac{a^3\sqrt{2}}{3} \approx 0{,}4714a^3.$$



Октаэдр.

ОКТОД — многосеточная *электронная лампа* с восемью электродами: катодом, анодом и шестью сетками. Применяется в качестве преобразовательной или смесительной лампы в супергетеродинных приемниках.

ОКУЛЯР — обращенная к глазу наблюдателя система линз оптического прибора, *зрительной трубы, микроскопа* и т. д., действующая как *лупа* и предназначенная для увеличения действительного изображения предмета, создаваемого *объективом.*

ОКУЧНИК — с.-х. орудие для окучивания растений (напр., картофеля и др.), т. е. насыпания рыхлой земли вокруг стеблей. Рабочими органами О. являются окучивающие корпуса, устанавливаемые на раме тракторных и конных *культиваторов.*

ОЛЕИН — техническая *олеиновая кислота* $(C_{18}H_{34}O_2)$ с примесью *пальмитиновой кислоты* и стеариновой. Светложелтая жидкость с уд. в. около 0,920. Получается побочно при расщеплении жиров. Применяется в текстильной пром-сти, мыловарении как *эмульгатор.*

ОЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА — одноосновная кислота этиленового ряда: $CH_3{\cdot}(CH_2)_7{\cdot}CH{=}CH{\cdot}(CH_2)_7COOH$; т-ра плавления 14°, т-ра кипения при вакууме 11 *мм* рт. ст. 223°. Маслообразная жидкость, входящая в виде глицерида в состав жиров. Техническая О. к.— олеин — применяется для ряда производств как невысыхающая жидкая кислота, входящая в смазки, мази для чистки металлов и др.

ОЛЕУМ — серная кислота с избыточным содержанием (до 25%) растворенного в ней серного ангидрида (SO_3). Содержит также пиросерную кислоту $(H_2S_2O_7)$. Иначе наз. дымящейся серной кислотой. См. *Серная кислота.*

ОЛИВИН — минерал. Хим. состав $(MgFe)_2SiO_4$. Цвет желтый с зеленоватым оттенком; блеск стеклянный, жирный; твердость 6,5—7; уд. в. 3,3—3,5. Хрупок. Является породообразующим минералом (дунит, *перидотит*).

ОЛИГОКЛАЗ — см. *Полевые шпаты.*

ОЛИФА — высыхающее льняное, конопляное, перилловое масло, уваренное при высокой т-ре с сиккативами. Окисленное кислородом воздуха масло становится более вязким, быстро высыхает и образует плотную и блестящую пленку. О. применяется в пр-ве красок, лаков, малярных работ, в типографском деле, для изготовления непромокаемых тканей и др. Различаются О.: малярная, типографская, *оксоль, сульфооксоль, новоль* и др. См. также *Краски.*

ОЛОВО (Sn) — хим. элемент IV группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 118,7, порядковый номер 50. Белое О.— блестящий, серебристо-белого цвета, кристаллического строения металл; уд. в. 7,31 при 20°; т-ра плавления 231,9°. При сгибании О. издает характерный треск. Белое О. ковко. Легко раскатывается в очень тонкие (до 0,0025 *мм*) листочки, т. н. оловянную фольгу, или станиоль. О. вытягивается также в проволоку. При т-ре ниже 18° (для начала превращения нужно охлаждение до —20 или —30°) белое О. переходит в серое с уд. в. 6,75 и распадается в порошок. Это явление носит название «*оловянной чумы*». В природе О. встречается в виде минерала *касситерита* (SnO_2), реже в виде сернистого соединения (SnS_2), в последнем случае вместе с сульфидами др. металлов. Металлическое О. получается восстановительной плавкой в смеси с углем в отражательной печи. Вследствие устойчивости О. по отношению к действию воздуха, воды, слабых кислот и неядовитости его солей изделия из него находят различное применение в пром-сти и быту. Наибольшее количество О. идет на лужение жести и медных изделий. О. входит в состав многих антифрикционных сплавов, бронз, припоев.

Важнейшие соединения О.: хлористое О. $SnCl_2{\cdot}2H_2O$ (в продаже носит название оловянной соли); бесцветные кристаллы, получаемые при растворении гранулированного Sn в соляной кислоте. Применяется в ситцепечатании и крашении, а также как восстановитель в пр-ве красителей. Хлорное О. $SnCl_4$ — бесцветная, дымящаяся на воздухе жидкость. Применяется как протрава в ситцепечатании, а также получается в процессах хлорирования.

ОЛОВЯНИСТЫЕ БРОНЗЫ — см. *Бронзы.*

ОЛОВЯННАЯ ЧУМА — превращение белого олова в серое при т-ре ниже—18° (для начала превращения необходима т-ра менее — 20°) с распадом компактного металла в порошок. Скорость превращения зависит от чистоты олова. Присутствие в олове 0,1% висмута и 0,1% сурьмы замедляет скорость распада в 50 раз.

ОЛОВЯННО-ФОСФОРИСТЫЕ БРОНЗЫ — см. *Бронзы.*

ОЛОВЯННЫЕ СПЛАВЫ — см. *Антифрикционные сплавы, Легкоплавкие сплавы, Припои.*

ОЛОВЯННЫЙ КАМЕНЬ — см. *Касситерит.*

ОЛЬХА — дерево, растущее в северной и средней частях СССР (встречается в Крыму и на Кавказе). Древесина белая, на воздухе принимает светлокрасный цвет; объемный вес 0,50, предел прочности при сжатии вдоль волокон 350 *кг/см*². Легкая и мягкая древесина широко применяется для столярных и токарных работ, изготовления литейных моделей, деревянной посуды, фанеры и т. д. Наплывы О. представляют ценный материал. Из коры О. добывают дубильные вещества и краски: черную, красную и желтую. Различают О. черную и белую. Последняя имеет более прочную и белую древесину.

ОМ (международный) — единица электрического сопротивления; при неизменяющемся электрическом токе и при температуре тающего льда О. равен сопротивлению ртутного столба длиной в 106,3 *см*, имеющего сечение, одинаковое по всей длине, и массу в 14,45212 *г*. Международное сокращенное обозначение Ω, русским шрифтом *ом*.

ОМА ЗАКОН — закон, согласно к-рому электрический ток в проводнике (к-во электричества, протекающего по данному проводнику в единицу времени) прямо пропорционален напряжению на концах его и обратно пропорционален при постоянном токе нек-рой постоянной для данного проводника величине. Последняя наз. омическим сопротивлением проводника. О. з. может быть выражен формулой $I=\frac{U}{R}$, где I — ток в амперах, U — напряжение в вольтах, R — сопротивление в омах.

О. з. применим к переменному току при замене омического сопротивления R кажущимся (полным) сопротивлением Z (см. *Электрическое сопротивление*).

ОМБРОГРАФ — см. *Дождемер.*

ОМЕДНЕНИЕ — покрытие металлических изделий слоем меди. Самостоятельного значения О. не имеет, применяется при подготовке к никелированию и хромированию, а также для защиты от науглероживания отдельных участков цементируемых деталей. О. производится при помощи гальваностегии или контактного осаждения.

ОМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — см. *Электрическое сопротивление.*

ОММЕТР — прибор для измерения электрического сопротивления, причем величина последнего указывается непосредственно стрелкой на шкале, градуированной в омах. О. представляет собой вольтметр с вмонтированным в тот же ящик источником тока — сухой батареей — для измерения небольших сопротивлений или с магнитоэлектрическим генератором — индуктором, приводимым в действие от руки,— для измерения больших сопротивлений, напр. изоляции.

ОМЫЛЕНИЕ — *гидролиз* сложных эфиров в присутствии кислот или щелочей с образованием спиртов и кислот или их солей по реакции:

$$RCOOR_1+HOH \rightleftarrows RCOOH+R_1OH,$$

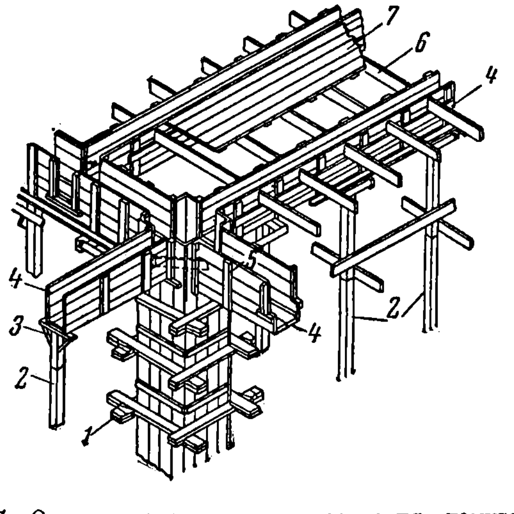
где R и R_1 — *радикалы*. Расщепление жиров с образованием *глицерина* и *мыл* является случаем О., откуда и происходит этот термин.

ОПАЛЕСЦЕНЦИЯ — явление рассеяния света коллоидными системами, чем обусловлена неодинаковая цветность коллоидов при различных условиях их рассматривания: в отраженном свете на темном фоне — голубоватая и желтоватая окраска, в проходящем — желтая и красная.

Термин О. часто применяется к явлению рассеяния света, наблюдаемому в жидкостях вблизи критической т-ры или вблизи критической т-ры растворения, при к-рой две несмешивающиеся между собой жидкости начинают образовывать однофазную систему.

ОПАЛИВАНИЕ — операция текстильного пр-ва, имеющая целью удалить с поверхности пряжи и тканей ворс и отдельные волоконца. О. производится на палильных машинах газовым пламенем или с помощью опаливающих приспособлений, нагреваемых электричеством.

ОПАЛУБКА — деревянная или металлическая конструкция, предназначаемая для придания бетонным или железобетонным сооружениям требуемой формы в процессе укладки и твердения бетона. Различаются следующие типы О.: а) стационарная, изготовляемая на месте для данного сооружения, но допускающая частичное использование ее для др. работ; б) сборно-разборная, выполняемая из отдельных, заранее заготовленных элементов, легко переносимых, собираемых и разбираемых; в) подвижная, состоящая из форм, передвигаемых по мере возведения здания или сооружения. На фиг. изображена сборно-разборная О. для ребристого железобетонного *перекрытия*,



где *1*—О. для колонны и ее крепления хомутами; *2* — стойки; *3* — крепление под короба для балок; *4* — короба для балок; *5* — крепление короба; *6* — прогоны под основание для плиты; *7* — основание для плиты. Стойки часто устраиваются металлическими раздвижными. При возведении железобетонных конструкций О. во многих случаях подвешивается к арматуре, изготовляемой в виде жесткого несущего каркаса, в связи с чем отпадает необходимость в устройстве стоек, прогонов и др. креплений О. При возведении сооружений из сборных железобетонных конструкций и деталей устройства О. на самом строительстве вовсе не требуется, вследствие чего достигается значительная

экономия лесоматериалов и металла, сокращаются трудозатраты и снижается стоимость строительства.

ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ — заготовка, установка и разборка *опалубки*. Заготовка опалубки д. б. механизирована. Для сборки щитов и др. типовых элементов ее применяются верстаки-шаблоны. Перед установкой опалубки производится инструментальная разбивка и закрепление осей колонн и др. элементов железобетонных или бетонных конструкций. При пр-ве О. р. особое внимание д. б. обращено на тщательное сопряжение элементов опалубки. Разборка элементов опалубки, т. е. распалубка, может производиться не ранее установленного для каждой конструкции срока.

ОПАСНОЕ СЕЧЕНИЕ — поперечное сечение балки, бруса или какой-либо детали механизма, в к-ром следует ожидать появления наибольших напряжений; т. о., опасное сечение — это наиболее напряженное сечение. Положение О. с. зависит от способа приложения внешних сил и от размеров площади поперечного сечения по длине бруса; определяется методами теории упругости и сопротивления материалов. Обычно расчет сооружений и частей машины состоит в определении О. с. и наибольших в нем напряжений.

ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ — часть внутризаводского *планирования производства*, имеющая своей задачей увязку движения отдельных операций производственных и вспомогательных процессов между собой во времени. Эта увязка достигается на основе предварительного определения календарного времени выполнения всех процессов и этапов работы. О.-п. п. охватывает: 1) планирование движения объектов пр-ва по операциям и связанные с этим нормативно-календарные расчеты (календарное планирование); 2) оперативную *подготовку производства*; 3) распределение работ по исполнителям; 4) контроль за выполнением по объему и по срокам; 5) регулирование хода пр-ва и предупреждение либо ликвидацию отклонений от плана. Распределение работ, контроль и регулирование движения пр-ва являются продолжением функций по составлению оперативных планов. Этот второй этап планирования, осуществляемый с помощью технических средств связи, сигнализации, дистанционных регистрирующих контрольно-измерительных и регулирующих приборов, производится в форме *диспетчирования*. О.-п. п. имеет тесную связь с технико-экономическим планированием и основывается на его данных.

В соответствии с решениями XVIII конференции ВКП(б) и последующими директивами Коммунистической партии и Советского правительства О.-п. п. должно обеспечить: а) выполнение и перевыполнение государственного планового задания по выпуску готовой продукции и по ассортименту; б) максимально равномерный (ритмичный) выпуск готовой продукции на основе равномерного и комплектного хода пр-ва на каждом производственном участке; в) планомерную и уплотненную загрузку оборудования и рабочих, предупреждение простоев; г) достижение минимальной длительности производственного цикла с соответствующим сокращением размеров незавершенного пр-ва. Система О.-п. п. должна быть построена так, чтобы обеспечить наиболее благоприятные условия для развития социалистического соревнования как отдельных рабочих, так и целых бригад, участков и цехов в прямом соответствии с принятыми обязательствами по досрочному выполнению годового и пятилетнего планов.

Межцеховое О.-п. п. осуществляется в аппарате заводоуправления планово-диспетчерским или производственно-диспетчерским отделом, а в каждом из цехов, как основных, так и вспомогательных,— планово-диспетчерскими бюро. В основу О.-п. п. принимаются: 1) директивы вышестоящих планирующих органов по объему, ассортименту и срокам выпуска продукции; 2) разработанные технологические процессы со всеми прогрессивными показателями; 3) технико-экономические показатели техпромфинплана, социалистические обязательства коллективов, участков, цехов и предприятий. Объектами оперативно-производственного планирования являются: в единичном пр-ве —отдельные заказы от момента их получения до момента окончания работ по ним; в серийном пр-ве — серии отдельных видов продукции и партии деталей; в массовом пр-ве — отдельные детали и операции. Основное содержание оперативно-производственного плана в единичном пр-ве — сроки начала и окончания отдельных работ по выполнению заказов; в серийном пр-ве — порядок чередования работ в пределах каждой или разных серий изделий; в массовом и поточном пр-ве — ритм пр-ва и сохранение рассчитанных величин заделов, обеспечивающих бесперебойную работу всех звеньев потока.

ОПЕРЕЖАЮЩАЯ КРЕПЬ — вид горной крепи, отличающийся тем, что крепь все время опережает подвигающийся забой проходки. О. к. отграничивает впереди забоя определенный объем породы, к-рый затем извлекается под ее защитой. О. к. применяется при проведении выработок в рыхлых, сыпучих, плывучих и ломких породах.

ОПЕРЕЖЕНИЕ ВПРЫСКА — см. *Опережение подачи топлива*.

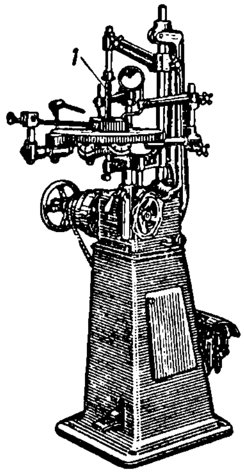
ОПЕРЕЖЕНИЕ ЗАЖИГАНИЯ — угол до В. М. Т., когда происходит проскакивание искры между электродами *запальной свечи* в двигателях внутреннего сгорания низкого сжатия. Зажигать рабочую смесь до В. М. Т. необходимо для того, чтобы избежать значительного *догорания* смеси на ходе расширения и тем самым получить наилучшую экономичность двигателя. Практически наивыгоднейший угол О. з. колеблется в пределах $5 \div 40°$ до В. М. Т. Меньший угол О. з. соответствует работе двигателя на малом числе оборотов или на полной мощности, а больший — работе двигателя на максимальном числе оборотов или на холостом ходу. Изменение угла О. з. в зависимости от числа оборотов и нагрузки двигателя производится автоматически — при помощи *центробежно-вакуумного автомата*.

ОПЕРЕЖЕНИЕ ПОДАЧИ ТОПЛИВА — угол до В. М. Т., когда *топливный насос* начинает подачу топлива в цилиндр двигателя внутреннего сгорания с внутренним смесеобразованием. Истинный момент *впрыска топлива* в цилиндр несколько отстает от момента начала подачи топлива насосом вследствие упругости (сжимаемости) объема топлива между насосом и *форсункой*; т. о., опережение впрыска на 8—15° меньше, чем О. п. т. При работе двигателя с *насос-форсункой* опережение впрыска практически равно О. п. т., так как у нее объем топлива сведен к возможному минимуму. Подача топлива в цилиндр с опережением необходима потому, что впрыснутое в рабочий цилиндр топливо воспламеняется не сразу, а лишь спустя нек-рый промежуток времени, называемый *периодом запаздывания воспламенения*. Практически угол опережения впрыска составляет 10—40° до В. М. Т. Больший угол относится к двигателям с бóльшим числом оборотов. В транспортных дизелях, работающих с переменным числом оборотов, привод топливного насоса снабжается специальной муфтой, изменяющей О. п. т. в зависимости от изменения числа оборотов и нагрузки двигателя.

ОПИЙ — высохший на воздухе млечный сок, вытекающий из надрезов на недозрелых коробочках мака вида Papaver somniferum glabrum. Каждая коробочка дает около 0,02 *г*. О. содержит около 20 различных *алкалоидов*, из к-рых главные: *морфий* (9—23%), наркотин (5%), *папаверин* (0,8%), тебаин (0,4%), *кодеин* (0,2—0,8%), нарцеин (0,2%). О. имеет очень широкое применение в медицине.

ОПИЛИВАНИЕ (опиловка) — обработка металлов резанием при помощи *напильников*.

ОПИЛОВОЧНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для опиловки мелких деталей сложной формы. О. с. строят с переменно-возвратным движением напильника *1* (фиг.) и с непрерывным движением гибкой стальной ленты с прикрепленными напильниками. Производительность и точность работы О. с. много выше, чем при ручной опиловке.



Опиловочный станок.

ОПОЕК — см. *Кожевенное сырье*.

ОПОКА — ящик без дна и верха для изготовления литейной формы с приливами для сборки и крепления, а также цапфами, ручками и пр. Материалом для О. служат чугун, сталь и дерево (значительно реже алюминий). О. бывают прямоугольные, круглые и фасонные. См. *Формовка*.

ОПОЛЗЕНЬ — отрыв части горной породы от остальной массы и перемещение вниз без опрокидывания. Основной причиной О. чаще всего бывают грунтовые воды и наличие залегающих наклонными слоями пород, способных при смачивании их подземными водами образовывать скользкую поверхность, по к-рой вышележащие пласты могут сползти вниз. К таковым, напр., относятся глины.

ОПОРА — часть сооружения, воспринимающая нагрузку от одних элементов его и передающая ее сосредоточенно другим элементам или его *основанию*. О. бывают жесткие и упругие, подвижные и неподвижные, шарнирные и бесшарнирные и осуществляются в виде различных конструкций. В частности, различают:

1. Вертикальные стойки зданий и сооружений, входящие в состав стен или стоящие отдельно от них и подразделяемые на: колонны, столбы и пилоны (поддерживающие, напр., купола и своды). О. состоит обычно из трех частей: нижней — подушки, или башмака, средней — ствола, или стержня, и верхней — головы. В античной колонне верхняя часть наз. капителью, а нижняя — базой. О. выполняются сплошными, полыми и решетчатыми с разнообразной формой поперечного сечения. По роду материалов О. бывают деревянными, каменными, железобетонными и металлическими.

2. Конструкции для подвешивания воздушных проводов линий связи и электропередач, подразделяемые на: а) пространственные О., обеспечивающие жесткость в любом направлении и применяемые как анкерные, рассчитанные на самые неблагоприятные нагрузки и устанавливаемые в ответственных местах (при переходе через ж. д., реки и т. п.); б) плоские (А- и П-образные) О., обеспечивающие жесткость в одной плоскости,— промежуточные О., и в) столбовые О. По роду материала различают: деревянные О., устанавливаемые непосредственно в грунт или прикрепляемые к зарытым в землю железобетонным и др. приставкам (пасынкам), железобетонные О. и металлические О., возводимые на каменных или бетонных фундаментах.

3. О. мостов — см. *Мосты*.

ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ — деревянные или стальные опоры, применяемые для электрических линий передачи. Необходимо различать два основных типа О. в. л.: анкерные и промежуточные.

Анкерные опоры — жесткие, обычно пространственные конструкции, рассчитанные на самый неблагоприятный случай работы (одностороннее натяжение при обрыве проводов). Анкерные опоры должны обеспечивать полную жесткость при нагрузках в любом направлении. Они устанавливаются в ответственных местах линий, при переходе через ж. д., реки, линии связи, в местах больших пролетов, на поворотах и т. д., а также на прямолинейных участках через известные промежутки (∼3 *км*). Анкерные опоры, установленные в конце или в начале линии, называют концевыми; они подвержены полному одностороннему натяжению всех проводов и тросов.

Промежуточные опоры — гибкие конструкции, обычно плоские, обладающие весьма малой жесткостью в направлении линии передачи. Эти легкие конструкции устанавливаются между анкерными опорами и служат точкой подвеса проводов; продольной нагрузки они не должны нести. Промежуточные опоры, усиленные оттяжками, могут выполнять роль анкерных опор.

ОПРАВКА — **1.** Валик для закрепления инструмента или обрабатываемого изделия на *шпинделе* металлорежущего станка. О. бывают цельные и разжимные — с разрезными втулками.

2. Инструмент для выправления смятых труб в нефтяной скважине.

ОПРАВКА КУЗНЕЧНАЯ — см. *Кузнечный инструмент* и *Вытяжка*.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ (детерминант) — алгебраическое выражение.

О. 2-го порядка составляется из четырех чисел: a_1, b_1, a_2, b_2, обозначается символом

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$$

и равен $a_1b_2 - a_2b_1$.

Решение системы двух ур-ний первой степени с двумя неизвестными

$$a_1x + b_1y = c_1, \quad a_2x + b_2y = c_2$$

можно записать в виде

$$x = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}}; \qquad y = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}}.$$

О. 3-го порядка составляется из девяти чисел:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3,$$

обозначается

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

и равен

$$a_1(b_2c_3 - b_3c_2) + b_1(c_2a_3 - c_3a_2) + c_1(a_2b_3 - a_3b_2).$$

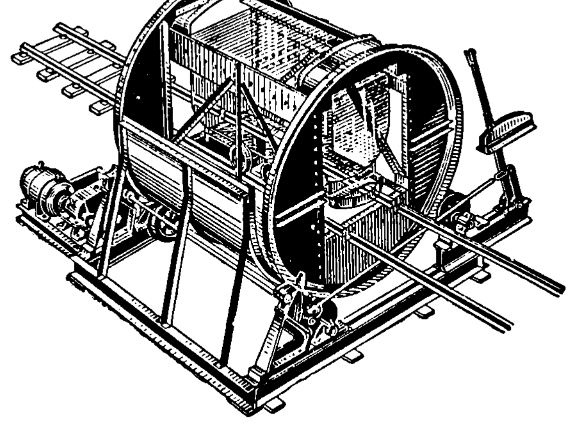
Через него выражаются решения системы трех ур-ний с тремя неизвестными.

Вообще О. n-го порядка есть алгебраическое выражение, определенным образом составленное из n^2 чисел. Свойства О. позволяют просто и кратко сформулировать правила решения и исследования системы любого числа ур-ний первой степени с любым числом неизвестных.

ОПРЕСНИТЕЛЬ — аппарат для приготовления пресной питьевой или технической воды путем перегонки морской солевой воды. О. состоит из двух основных частей — испарителя и конденсатора.

ОПРОБОВАНИЕ — совокупность операций по установлению среднего содержания ценной составной части в большой массе полезного ископаемого. О. может производиться для установления минералогического и химического состава полезных ископаемых в месторождении, при оценке партии руды, угля или концентрата (см. *Обогащение полезных ископаемых*), при контроле работы обогатительной фабрики или металлургического завода. Отобранная проба должна правильно отражать свойства всей массы. Существуют специальные методы взятия и сокращения проб. Для первой операции при горных работах в рудниках чаще всего пользуются методами: 1) бороздового О. и 2) точечного О. При взятии и сокращении проб на фабриках и заводах пользуются различными автоматическими аппаратами — пробоотборниками. Техническое О. полезных ископаемых при разведке месторождений дает важные данные для установления возможных способов их переработки или использования в пром-сти.

ОПРОКИДЫВАТЕЛЬ РУДНИЧНЫЙ — механическое устройство, применяемое для разгрузки опрокидыванием рудничных вагонеток с глухим кузовом. Различают лобовые и боковые, или круговые, О. р. В лобовых опрокидывателях вагонетка поворачивается вокруг своей поперечной оси, благодаря чему груз высыпается в приемное устройство через лобовую стенку вагонетки. Боковые, или круговые, опрокидыватели разгружают вагонетку через боковую стенку при вращении ее вокруг продольной оси. Основным типом является круговой опрокидыватель (фиг.). Два стальных кольца корпуса опрокидывателя при вращении опираются на две пары роликов, из



к-рых одна — поддерживающая пара — сидит на оси свободно, а другая — приводная — получает вращение от электродвигателя. К концу полного оборота опрокидыватель автоматически останавливается. Круговые опрокидыватели применяются в околоствольных дворах и в надшахтных зданиях. См. *Вагоноопрокидыватель*.

ОПРЫСКИВАТЕЛЬ — см. *Машины для борьбы с вредителями и болезнями растений*.

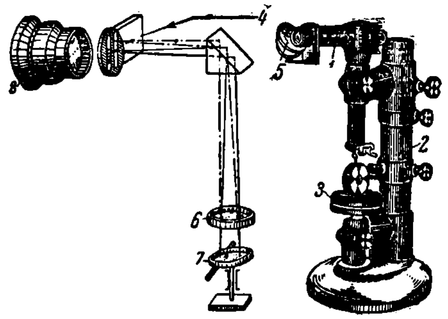
ОПТИКА — раздел физики, изучающий световые явления и взаимодействие излучения с веществом — поглощение, *излучение*, *рассеяние света*, распространение и др. (см. *Свет*).

О. подразделяется на: 1) физическую О., предметом к-рой является выяснение природы света и закономерностей его взаимодействия с веществом; 2) геометрическую О.— прикладной раздел О., рассматривающий законы образования оптических изображений и методы расчета оптических систем, исходя из приближенного представления о световых лучах; 3) физиологическую О., охватывающую законы зрительного восприятия, и др. разделы.

Оптические методы принадлежат к числу наиболее мощных методов изучения строения и свойств вещества. Важнейшими производственными отраслями О. являются: 1) *спектроскопия*, разрабатывающая методы *спектрального анализа*; 2) *светотехника* и 3) оптотехника (техника расчета и изготовления оптических приборов.)

ОПТИМЕТР — оптический прибор для относительного измерения наружных и внутренних размеров сравнением с *плоско-параллельными концевыми мерами длины*. О. вертикальные (для наружных размеров), горизонтальные (для наружных и внутренних размеров) имеют цену деления 0,001 *мм* и пределы измерения по шкале $\pm$ 0,1 *мм*. Погрешность трубки О. не превышает $\pm$ 0,0003 *мм*.

Устройство вертикального О. и его схема показаны на фиг. О. состоит из трубки *1*, штатива *2* и предметного столика *3*. От источника *4* свет направляется зеркалом *5* в окно трубки, где находятся указатель и шкала.



Пройдя шкалу, свет отражается призмой на объектив *6*, направляющий параллельный пучок лучей на качающееся зеркальце *7*. Отразившись от зеркальца *7*, лучи снова направляются обратно на объектив и окуляр *8*, где и наблюдается изображение шкалы вместе с неподвижным указателем.

ОПТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ — способность нек-рых веществ, гл. обр. органических соединений, вызывать вращение плоскости поляризации линейно поляризованного светового луча (см. *Поляризованный свет*). Различают право- и левовращаю-

щие вещества, т. е. вращающие плоскость поляризации вправо и влево. На О. а. сахара основан метод определения содержания его в растворе при помощи *поляриметра*.

ОПТИЧЕСКАЯ ОСЬ — **1.** Прямая, на к-рой лежат центры всех сферических преломляющих или отражающих поверхностей, образующих данную систему.

2. О. о. кристалла — прямая, проведенная через любую точку кристалла в направлении, в к-ром не происходит *двойного лучепреломления*.

ОПТИЧЕСКАЯ ПЕЧАТЬ — процесс печати, характеризуемый тем, что между исходным фотографическим изображением и неэкспонированным светочувствительным слоем располагается объектив.

В фотографии О. п. обычно применяется для получения увеличенных изображений на фотобумаге; в кинематографии — во многих случаях, особенно же для копирования кинофильмов с негативов 35-*мм* кинопленки на пленку шириной 16 *мм*.

ОПТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ — величина, характеризующая в логарифмических единицах прозрачность какой-либо среды, в частности фотографического слоя. Единица О. п. отвечает фотографическому слою, пропускающему лишь $^1/_{10}$ упавшего из него светового потока; если через слой пройдет $^1/_{100}$ или $^1/_{1000}$ упавшего на него светового потока, то оптические плотности его составят соответственно 2 и 3.

ОПТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ — методы сношений двух пунктов между собой при помощи световых лучей (видимых или невидимых), осуществляемые при помощи светосигнальных аппаратов. Светосигнальные аппараты дают возможность передавать световые лучи, применяя прерыватель для пользования телеграфной азбукой, и допускают передачу оптического сигнала как ночью, так и днем.

ОПТИЧЕСКИЕ ОБМАНЫ (оптические иллюзии) — зрительные восприятия, дающие ложные представления о свойствах видимых объектов. О. о. могут касаться цвета, величины, формы, удаленности, подвижности и др. свойств рассматриваемых предметов.

ОПТИЧЕСКИЕ СЕНСИБИЛИЗАТОРЫ — органические красители, вводимые в светочувствительные эмульсии с целью очувствления последних к лучам с различными длинами волн.

О. с. делятся на: 1) ортохроматические, очувствляющие эмульсии к желто-зеленой части спектра; 2) панхроматические, придающие фотографическим слоям светочувствительность на всем участке видимого спектра; 3) инфрахроматические, дающие возможность создать светочувствительные слои для съемки в инфракрасных (тепловых) лучах.

ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ — экспериментальный метод, основанный на свойстве нек-рых прозрачных тел (целлулоид, пластмассы, в меньшей степени — стекло) приобретать под действием нагрузки свойство *двойного лучепреломления*.

Исследование распределения величин и направлений напряжений в различных телах и конструкциях осуществляется путем наблюдения в поляризованном свете их моделей из прозрачного вещества под действием приложенных к ним нагрузок. Величина и характер двойного лучепреломления, появляющегося в результате внутренних механических напряжений, наблюдаются в виде ярко окрашенной интерференционной картины при помощи поляризационных приборов (см. *Поляриметр*) и позволяют составить наглядное количественное представление о распределении напряжений в теле в зависимости от приложенных к нему нагрузок. О. м. и. н. является надежным средством изучения напряженного состояния деталей сложной формы.

ОПТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ — изображение предмета, получаемое при помощи исходящих от него световых лучей путем изменения направления распространения света оптической системой, состоящей из ряда последовательно расположенных преломляющих и отражающих поверхностей. В случае если О. и. образовано действительным пересечением лучей света, вышедших из данной точки предмета и пришедших различными путями в точку пересечения, то его называют действительным. Если же О. и. получается в точке, где пересекаются продолжения лучей, образующих расходящийся пучок, и кажется выходящим из этой точки, то его называют мнимым.

Кроме того, различают прямые и обратные, увеличенные и уменьшенные О. и. по отношению к расположению и размерам предмета. О. и., даваемые оптическими системами, никогда не бывают совершенно точными. Искажения обусловлены *аберрациями оптических систем*, а также несовершенством выполнения этих систем. Законы образования О. и. рассматриваются геометрической оптикой. См. *Оптика*.

ОПТИЧЕСКОЕ СТЕКЛО — стекло, отличающееся большой чистотой и однородностью и применяемое для изготовления деталей оптических приборов. О. с., не содержащие свинца (кронглас, или крон), обладают пониженным показателем преломления: $n_д$=1,49—1,61 (уд. в. 2,33 до 3,60). О. с., содержащие свинец (флинтглас, или флинт), имеют $n_д$=1,55—1,78 (уд. в. 2,8 до 5,0).

ОПТОТЕХНИКА — см. *Оптика*.

ОПУСКНОЙ КОЛОДЕЦ — полая, круглая или иного очертания в плане конструкция, под защитой к-рой производится выемка прорезаемого ею грунта при устройстве фундаментов. Подрытый снизу О. к. под влиянием собственного веса, иногда увеличиваемого дополнительной нагрузкой, постепенно погружается в грунт и сверху наращивается. Для облегчения опускания верхняя часть О. к. делается у́же, чем нижняя, имеющая острые края и называемая ножом. По достижении проектной отметки после выемки грунта внутреннее пространство О. к. заполняется каменной кладкой или бетоном, а иногда грунтом хорошего качества. О. к. бывают железобетонные, бетонные, каменные, металлические и деревянные.

ОПУСТЕНИЕ — физическое явление разрыва сплошности водяной струи под рабочим колесом насоса, турбины или за винтом корабля. См. также *Кавитация*.

ОПЫЛИВАТЕЛЬ — см. *Машины для борьбы с вредителями и болезнями растений*.

ОПЫТОВЫЙ БАССЕЙН—канал длиной до 500 *м*, наполненный водой и специально оборудованный для гидромеханических испытаний моделей судов и их движителей. Эти испытания производят гл. обр. для определения величины сопротивления движению судна, а следовательно, и мощности главных машин, нахождения наивыгоднейших *обводов судна*, исследования взаимодействия движителя и руля с корпусом на ходу судна и т. п.

ОРБИТА — кривая, по к-рой в мировом пространстве движется центр тяжести небесного тела.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА (в промышленности СССР) — социалистическая кооперация трудящихся на предприятии, основанная на общественной собственности на средства пр-ва. Наука о социалисти-

ческой О. п. изучает конкретные проявления и особенности практического осуществления законов социалистической экономики на предприятиях, а также условия слаженной, высокопроизводительной и экономичной их работы на основе государственного хозяйственного плана, коммунистического отношения работников предприятия к своему труду и освоения передовой техники социалистической пром-сти. Учение об организационных принципах управления социалистическим народным хозяйством, созданное В. И. Лениным в период подготовки Великой Октябрьской социалистической революции, в годы гражданской войны и в начале восстановительного периода, получило в трудах И. В. Сталина свое дальнейшее развитие применительно к условиям победоносного строительства социалистического общества и постепенного перехода к коммунизму.

Основная задача социалистической О. п.: организация выполнения и перевыполнения государственного плана предприятием с неуклонным прогрессирующим улучшением качественных показателей пр-ва при одновременном повышении идейно-политического и культурно-технического уровня, а также материального благосостояния трудящихся. Отсюда вытекают следующие практические задачи О. п.: 1) неуклонное увеличение объема выпуска продукции; 2) систематическое обновление выпускаемых изделий; 3) всемерное повышение производительности труда; 4) строгая экономия и бережливость в расходовании материальных ресурсов; 5) максимальное использование основных фондов предприятий; 6) неуклонное снижение себестоимости продукции и повышение рентабельности пр-ва; 7) рациональное использование оборотных средств и ускорение их оборачиваемости; 8) улучшение условий труда, повышение идейно-политического, культурного, технического и материального уровня кадров.

Социалистическая О. п., таким образом, направлена на увеличение общественного богатства в прямом соответствии с действием основного экономического закона социализма, существенными чертами и требованиями к-рого является обеспечение максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества, путем непрерывного роста и совершенствования социалистического пр-ва на базе высшей техники. В отличие от социалистической О. п., направленной на увеличение общественного богатства в интересах всего народа и каждого отдельного трудящегося, капиталистическая О. п. преследует цель жесточайшей эксплуатации рабочей силы ради извлечения прибавочной стоимости в частнособственнических и корыстных интересах капиталиста. О. п. в капиталистических странах сопровождается обнищанием трудящихся, ростом безработицы. Анархия, господствующая в буржуазном обществе, исключает возможность подлинно научной и рациональной О. п.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА — см. *Рабочее место*.

ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — все хим. соединения, содержащие в своем составе *углерод*, за исключением окиси углерода, угольной кислоты и ее солей, относимых к неорганическим. Общее число известных в настоящее время природных и искусственных О. с. около 3 млн., что во много раз превышает число всех остальных хим. соединений, не содержащих углерода. Главными природными источниками О. с. являются ископаемые угли, нефть и различные виды растительного и животного сырья. В состав О. с., помимо углерода, входят часто *водород*, *кислород*, *азот*, *фосфор* и *сера*. О. с. разделяются на три больших класса сообразно строению основного скелета своей *молекулы*: а) соединения ациклические, к-рые разделяются в свою очередь на соединения жирные и соединения ненасыщенные; б) вещества, содержащие в молекуле циклы из углеродных атомов, класс карбоциклических (изоциклических) соединений; в) класс *гетероциклических соединений* составляют вещества циклического строения, если в состав циклов, кроме углерода, входят также атомы др. элементов. В пределах каждого из этих основных классов существуют ряды производных, характеризуемых присутствием разных функциональных групп. Гидроксильная группа характеризует ряд *спиртов* R — OH (в ароматическом ряду — *фенолов*); *галоиды* — ряд галоидопроизводных; карбонильная группа $>C=O$ — ряд *альдегидов* и *кетонов*; карбоксильная группа COOH — ряд *кислот* RCOOH; амины содержат группы — $NH_2=$ $=NH$ и $-N=$; для нитросоединений характерна группа — NO_2 и т. д. Существуют также соединения со смешанными функциями, содержащие одновременно разные функциональные группы.

Современное развитие химии О. с. стало возможным после замечательного открытия А. М. Бутлеровым теории строения, к-рая сыграла в истории химии такую же роль, как периодический закон Д. И. Менделеева. Важное значение для исследования металлоорганических соединений имеют работы А. Н. Несмеянова и его сотрудников.

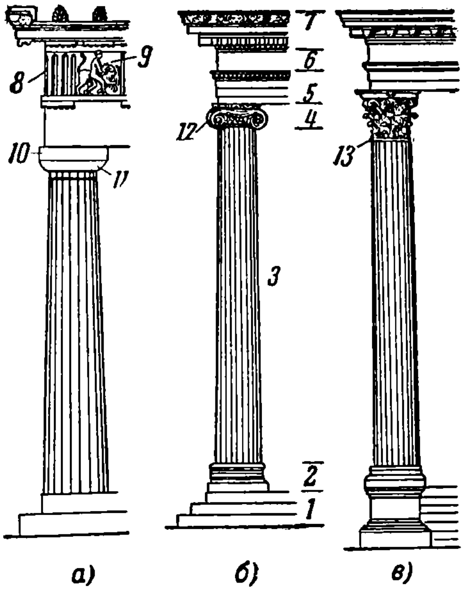
ОРГАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ АНАЛИЗ — определение элементарного состава органических соединений. О. э. а. разделяется на качественный и количественный. Качественным О. э. а. устанавливают, какие элементы присутствуют в данном веществе. Наличие углерода обнаруживают по образованию двуокиси углерода (CO_2), водорода — по образованию воды при сожжении органического соединения, азота — по образованию цианидов при накаливании данного вещества с щелочными металлами — натрием, калием. Содержание углерода и водорода находят из количества двуокиси углерода и воды, образующихся при сожжении навески вещества. Содержание азота определяют либо по количеству аммиака, в к-рый переводят азот соединения, либо по количеству газообразного азота, образующегося при сожжении вещества в особых условиях. Содержание кислорода обычно определяют косвенно, считая его равным разности между 100% и суммой процентных содержаний всех остальных элементов. Обычно для определения содержания элемента требуется 0,1—0,3 *г* вещества, а при микроаналитических методах 3—4 *мг* вещества. Данные О. э. а. имеют исключительное значение для установления формулы и строения исследуемого органического вещества.

ОРГАНИЧЕСКОЕ СТЕКЛО — группа синтетических полимеров, имеющих прозрачность как для видимой части спектра, так и для ультрафиолетовой, а иногда и инфракрасной. О. с. получается полимеризацией метилового эфира метакриловой кислоты (см. *Акриловые смолы*), а также ряда аллиловых эфиров, напр. многоосновных кислот. Последний тип О. с. не только отличается прочностью, но и выдерживает нагрев до 200°.

ОРГАННАЯ КРЕПЬ — вид *крепи горной*. Состоит из стоек, поставленных в ряд по прямой линии одна около другой. Применяется однорядная, двухрядная и даже трехрядная О. к. Расстояние между рядами обычно не свыше диаметра стойки.

ОРГАНОЗОЛЬ — коллоидный раствор в жидкости, являющейся органическим соединением. Различают эфирозоли, алкозоли и т. п. Изучены эфирозоли платины, *алкозоли* серебра и др. О. Лиофильные О. очень чувствительны к изменениям т-ры. См. *Коллоиды*.

ОРДЕР — архитектурная композиция, возникшая из стоечно-балочной конструкции эллинского зодчества. Характеризуется трехзвенным построением (фиг.):



основание *1*, *колонна 2*, *3*, *4*, *антаблемент 5*, *6*, *7*. Основание — *стилобат*, верхняя поверхность крупноступенчатой крепиды; колонна — вертикальная опора, установленная на стилобате; антаблемент — горизонтальная несомая часть, состоящая из балки архитрава *5*, *эпистиля* или *фриза 6* и венчающего карниза *7*.

Начиная с VI в. до н. э. у греков, а потом у римлян ордерная система в архитектуре получила широкое распространение. Сначала возникли дорический и ионический, а позднее, во 2-й половине V в. до н. э., коринфский О.

Дорический О. (*а*) — композиция наиболее тяжелых пропорций, с колонной, поставленной на стилобат и обработанной вертикальными желобками — *каннелюрами*. Колонна суживается кверху по кривой и завершается капителью из округлой подушки — эхина *11* с лежащей на ней массивной квадратной плитой — *абакой 10*. Антаблемент дорического О.— гладкая балка — архитрав, завершающийся небольшой полочкой — тенией, поверх него фриз с триглифами *8* и метопами *9* и карниз — выносная плита.

Ионический О. (*б*)— композиция более легких и утонченных пропорций; колонна имеет базу из квадратной подкладки — *плинта* и двух валов торусов, соединенных выкружкой — *скоцией*. Колонна утоняется кверху и имеет 24 несмыкающиеся каннелюры с дорожками между ними.

Капитель *12* характеризуется плоской подушкой, завернутой с боков *валами* — баллюстрами, образующими на фасаде спиральные завитки — волюты. Подушка покоится на круглом эхине, имеющем профиль четверти вала, и накрыта квадратной плитой — абакой — с профилированными сторонами. Антаблемент ионического О. состоит из уступчатой балки —архитрава, непрерывного фриза, украшенного скульптурой, карниза — выносной плиты, поддерживаемой *зубчиками* и *дентикулами* и увенчанной водосточным желобом — симой с водометами (в виде львиных пастей).

Коринфский О. (*в*) — композиция самых легких пропорций; развился в римском зодчестве. Отличается характерной капителью в форме колокола (вазы), декорированной листьями *аканта 13* и волютами — завитками.

ОРДИНАТА — см. *Координаты*.

ОРЕХ (грецкий) — дерево, растущее на Кавказе, в Киргизской и Таджикской ССР. Древесина плотная, упругая, с красивой текстурой, хорошо полируется; объемный вес 0,60, предел прочности при сжатии вдоль волокон 500 *кг/см*^{2}. Употребляется для изготовления мебели, ружейных лож, фанеры, столярных изделий и т. д. Наплывы ореха, достигающие 1600 *кг* по весу, чрезвычайно высоко ценятся как отделочный материал.

ОРИГИНАЛ — чертеж, выполненный в карандаше или тушью, но не предназначенный для снятия копий. О. обычно служит для изготовления по нему *подлинника*.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ — умение определить на плане (карте) точку, в к-рой стоит наблюдатель, или указать на местности точку, взятую на план (карту). При углоначертательной (мензульной) съемке под О. надо понимать приведение линий планшета в положение, параллельное соответствующим линиям местности.

ОРЛОВСКАЯ ПЕЧАТЬ — способ однопрокатной многокрасочной печати, изобретенный И. И. Орловым в 90-х гг. прошлого столетия. При О. п. цветные краски, нанесенные на четыре печатные формы *высокой печати*, передаются с них на эластичные цилиндры, с к-рых в свою очередь переносятся на одну сборную форму. Печатный цилиндр прижимает бумагу к сборной печатной форме, благодаря чему одновременно получается четырехкрасочный оттиск (при обычном способе многокрасочного печатания происходит последовательное, а не одновременное печатание красок). О. п. получила широкое распространение в России и за границей для печатания различного рода ценных бумаг.

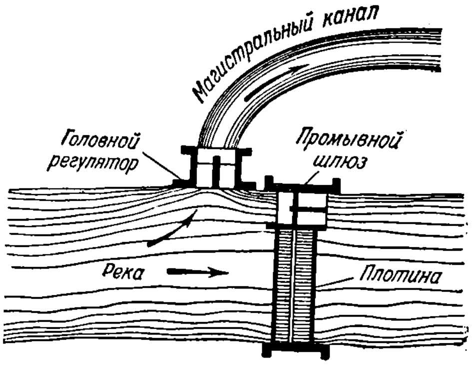
ОРНИТОПТЕР — летательный аппарат тяжелее воздуха с машущими, как у птицы, крыльями. О. пока не получил развития. В прошлом изобретатели пытались использовать для полета на О. мускульную силу человека, к-рой, однако, для этого недостаточно.

ОРОШЕНИЕ — отрасль с.-х. гидротехники, искусственное снабжение почвы влагой в районах, где ее недостаток, с целью повышения урожайности высеваемых с.-х. культур. В районах, обладающих континентальным засушливым климатом, О. создает устойчивую базу высоких урожаев. Источниками О. могут служить реки, озера, искусственные водохранилища, ключи, колодцы.

В зависимости от местных почвенно-климатических и топографических условий, а также с.-х. требований различают нижеследующие виды О. 1. Регулярно действующее О.: а) самотечное; б) с механическим подъемом воды из рек, водохранилищ или в) за счет грунтовых вод. 2. Однократное О.: а) паводковое — из каналов, работающих в период речных паводков; б) лиманное — задержание вод весеннего *половодья*. К специальным видам О. относят: а) кольматаж — удобрительное и окислительное О., при к-ром происходит наращивание почвы размельченными частицами с примесью пита-

тельных материалов, вследствие чего происходит возвышение почвы и улучшение ее качеств; б) поля О.— удобрительное О. сточными канализационными водами с.-х. земель вблизи больших городов; позволяет утилизировать сточные воды; в) отеплительное О. для согревания почвы поливом более теплой по сравнению с т-рой почвы водой.

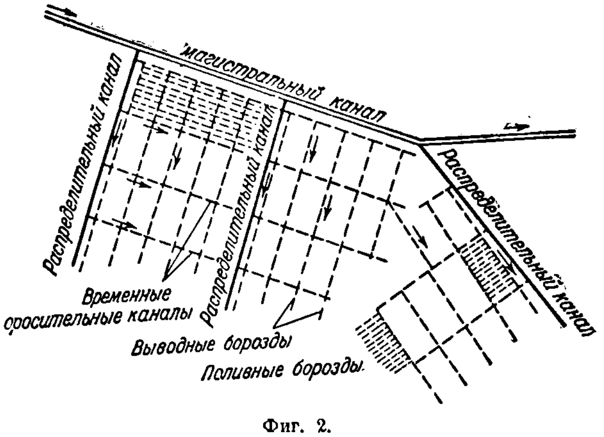
Распределение воды на орошаемой площади производится следующими способами: 1) поверхностное О., при к-ром вода распределяется по поверхности почвы (преобладающий способ); 2) дождевание, при к-ром вода



Фиг. 1.

(при помощи дождевальных агрегатов) распыляется в форме дождя, увлажняющего почву, растения и приземный слой воздуха; 3) подпочвенное О., при к-ром вода вводится в почву снизу по трубам.

Оросительная система при наиболее распространенном самотечном О. включает магистральный канал, забирающий воду из источника (фиг. 1) О. и подающий ее к орошаемым участкам. Магистральный канал, дойдя до орошаемой территории (фиг. 2), разветвляется на меньшие распределительные



Фиг. 2.

каналы, при помощи к-рых вода распределяется между отдельными орошаемыми участками. Из распределителей по временным (при новой системе О.) оросительным каналам вода поступает в выводные, а затем и в поливные борозды непосредственно к растениям. Излишняя вода отводится с полей сетью водоотводных или водосбросных каналов.

Согласно постановлению Совета Министров СССР «О переходе на новую систему орошения в целях лучшего использования орошаемых земель и повышения механизации сельскохозяйственных работ» («Правда» от 18 августа 1950) размер поливных участков (в границах постоянных каналов-распределителей) д. б. в районах поливного земледелия с посевом зерновых культур 40—60 *га* и более, в хлопкосеющих районах 20—40 *га* и более. В новой оросительной системе (фиг. 2) сохраняются постоянными только магистральный канал и распределительные каналы, обсаживаемые деревьями, остальные элементы: оросительные каналы, выводные борозды и поливные борозды, нарезаются временными. В зависимости от требований механизации обработки почвы, ухода за посевами и уборки урожая временные оросительные каналы и выводные борозды после полива заравниваются. Нарезка и заравнивание временных оросительных каналов и выводных борозд осуществляются канаводелателями и др. орудиями.

Наземный поверхностный полив, осуществляемый в период роста и развития с.-х. растений, наз. вегетационным, а полив в предпосевной период для накопления влаги — влагозарядковым. Подготовка почвы и техника тех и других поливов различны.

Для с.-х. культур узкорядного сева (пшеницы, ржи, овса, трав и др.) основным способом вегетационных поливов является полив по полосам с головным напуском воды. При этом способе вода из выводной борозды или непосредственно из временного оросительного канала подается на полосы, отделенные друг от друга валиками, нарезаемыми валикоделателями в агрегате с тракторными сеялками. Вода, продвигаясь по поверхности полосы сплошным тонким слоем, впитывается и увлажняет почву.

Для пропашных культур (хлопчатника, картофеля, овощных культур и др.) основным способом вегетационных поливов является полив по бороздам, нарезаемым в междурядьях перед поливом. Вода поступает в борозды из выводных борозд или непосредственно из временных оросительных каналов тонкими струями, впитывается в дно и откосы борозды.

В зависимости от уклона и длины поливных борозд, а также размера поливной струи применяются полив по проточным бороздам движущейся струей и полив затоплением борозд.

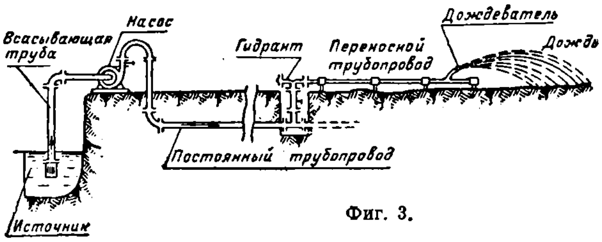
Влагозарядковые поливы проводятся после уборки с.-х. культур до вспашки почвы или после вспашки. Полив после вспашки дает лучшие результаты по увлажнению пахотного горизонта. Нарезка поливных борозд в этом случае производится одновременно с пахотой. Вся временная поливная сеть, нарезаемая для влагозарядкового полива, после окончания его уничтожается.

Новая система О. сокращает объем земляных работ при строительстве, до трех раз уменьшает длину постоянной оросительной сети, повышает коэф. полезного использования воды, снижает объем чистки каналов, позволяет укрупнить размеры поливных участков и значительно поднять производительность с.-х. машин и освобождает дополнительную орошаемую площадь, что в результате дает наиболее полное использование орошаемой территории.

При дождевании вода выбрасывается в атмосферу, дробится на мелкие капли и падает в виде дождя на почву и растения. Система дождевания (фиг. 3) состоит из следующих элементов: водоисточника, насосной установки, трубопроводов с водовыпусками (гидрантами) и дождевальных аппаратов (дождевателей). Способ О. дождеванием применяется еще недостаточно, но является перспективным способом.

Подпочвенное О., при к-ром вода системой подземных водоводов (пористых труб, фашин, кротовин и др.) вводится в почву и рассасывается в ней в различных направлениях, широкого распространения не получило.

Орошение в СССР является частью общего плана мероприятий по преобразованию природы засушливых районов и осуществляется *обводнением* их в сочетании с полезащитными лесонасаждениями и введением



Фиг. 3.

правильных севооборотов на орошаемых территориях. Главные обводнительные каналы в большинстве случаев одновременно являются и оросительными. О. в районах крупных гидроэлектростанций осуществляется на основах планового и наиболее эффективного использования водных ресурсов, на высоком уровне оросительной техники. Сталинградская и Куйбышевская гидростанции будут ежегодно расходовать на нужды О. и обводнения 3,5 млрд. *квтч* электроэнергии, что позволит механизировать не только подачу воды, но и самые процессы полива, обеспечить механизацию и автоматизацию поливов как при дождевании, так и при обычном поверхностном О. В результате сооружения крупных гидроэлектростанций, каналов и др. строек в районах Ростовской и Сталинградской областей, в Поволжье, южной Украине, Северном Кавказе и Крыму, в пустынях Средней Азии площадь орошаемых земель составит свыше 6 млн. *га*, а обводняемых — более 22 млн. *га*. См. также *Мелиорация*, *Канал*.

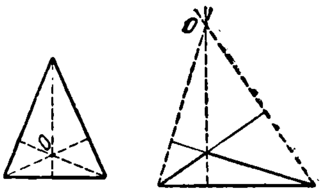
ОРТ (поперечник) — горизонтальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и пройденная поперек мощного крутопадающего или наклонного пласта (жилы) между его границами — от *бока висячего* к лежачему. О. служит для передвижения людей, откатки добытого полезного ископаемого или породы, доставки материалов, вентиляции и т. п.

ОРТОВОДОРОД — одна из двух аллотропных модификаций водорода. В О. собственное вращение обоих ядер водорода, входящих в молекулу H_2, имеет одинаковое направление. Обыкновенный водород содержит при 0° около 75% молекул О. Ортосостояние более устойчиво, чем парасостояние водорода. См. *Параводород*.

ОРТОКЛАЗ — см. *Полевые шпаты*.

ОРТОТЕСТ — см. *Микромер*.

ОРТОЦЕНТР — точка пересечения трех высот треугольника (точка *О* на фиг.).



Ортоцентр.

ОРУЖИЕ — общее название устройств и средств, применяемых в военном деле для уничтожения живой силы противника, его техники и сооружений. Различают О.: атомное, огнестрельное, метательное, химическое, холодное.

Атомное О. — оружие, основанное на использовании *атомной* (*ядерной*) *энергии*. Оно делится на атомное О. взрывного действия и боевые радиоактивные вещества (БРВ).

К атомному О. взрывного действия относятся: атомные и водородные бомбы; крупнокалиберные атомные артиллерийские снаряды; торпеды и реактивные снаряды с атомным взрывчатым веществом. Это О. предназначено для разрушения крупных военных объектов и массового уничтожения живой силы противника.

БРВ — специально приготовленные вещества в виде растворов или порошков, содержащие радиоактивные атомы, обладающие свойством самопроизвольного ядерного распада. Ими могут снаряжаться обычные *авиабомбы*, артиллерийские снаряды, мины и др.

Применение БРВ основано на вредном биологическом действии радиоактивного излучения на живые организмы, поэтому они предназначены для заражения местности и воздуха с целью поражения живой силы.

Впервые атомное О. было применено американскими империалистами в 1945 против мирного населения японских городов Хиросима и Нагасаки.

Советское правительство последовательно борется за безусловное запрещение пр-ва и применения всех видов О. массового уничтожения, в т. ч. атомного.

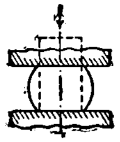
Огнестрельное О. делится на артиллерийское и стрелковое. К артиллерийскому О. относятся: пушки, гаубицы, пушки-гаубицы, минометы, мортиры и реактивные артустановки; предназначаются для действия по противнику, находящемуся на дальнем расстоянии, или в укрытиях. К стрелковому О. относятся: винтовки, карабины, противотанковые ружья, гранатометы, а также ручное О. — пистолеты и револьверы; служат для поражения открытой живой силы противника. Для этой же цели служит *автоматическое оружие*.

Метательное О. — ручные и противотанковые гранаты.

Химическое О. — минометы химические и ампулометы; служат для уничтожения живой силы противника при помощи отравляющих веществ.

Холодное О. служит исключительно для рукопашного боя и бывает: рубящим (сабля, шашка), колющим (штык, пика, кортик) и колюще-рубящим (кинжал, тесак, палаш).

ОСАДИТЕЛЬНАЯ ПЛАВКА — процесс выплавки металлов, основанный на реакциях между их сернистыми соединениями (сульфидами) и металлическим железом: $MeS + Fe = Me + FeS$. Выплавляемый металл замещается железом, переходящим в сульфид. Промышленное применение О. п. получила в металлургии сурьмы, свинца и серебра. Трехсернистая сурьма Sb_2S_3 плавится в смеси с железными стружками в отражательной печи (см. *Отражательная плавка*). При этом получаются металлическая сурьма и шлаки, состоящие в основном из сульфидов железа. Для понижения т-ры плавления шлаков к шихте прибавляется сода.



ОСАДКА — операция ковки, при к-рой уменьшается высота заготовки за счет увеличения поперечных размеров (фиг.). Равномерно прогретый слиток, предварительно слегка обжатый по граням (округленный), ставится на торец и осаживается молотом или прессом на определенную высоту. О. применяется для повышения мех. свойств стали и для увеличения поперечного сечения заготовки. О. на одной части заготовки наз. *высадкой*.

ОСАДКА СУДНА — расстояние от поверхности воды до самой нижней точки подводной части судна.

ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ — см. *Горные породы.*

ОСАЖДЕНИЕ МЕТАЛЛА КОНТАКТНОЕ — электролитическое осаждение металлов без внешнего источника тока. В раствор соли металла, подлежащего осаждению, погружают изделия, имеющие подготовленную поверхность металла, а также пластину металла с сильно электроотрицательным потенциалом в данной среде. Контакт металлов обусловливает образование гальванической пары и осаждение металла на изделиях. Контактным способом осаждают металлы на железо, цинк, олово, медь.

ОСАХАРИВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ — процесс расщепления целлюлозы, содержащейся в древесине, с образованием в качестве конечного продукта *α-глюкозы.* О. д. производится нагреванием древесных опилок в *автоклаве* с 0,1%-ным водным раствором серной кислоты или действием на древесину высоко концентрированной соляной кислоты (41%-ной). В качестве побочного продукта при этом получается *лигнин.* Глюкоза, получаемая этим путем, применяется как корм для скота или поступает на сбраживание для выработки спирта.

ОСВЕЩЕННОСТЬ — световая величина, равная световому потоку, приходящемуся на единицу площади освещаемой поверхности. Единицы О.— *люкс* и *фот.*

ОСЕВАЯ ИГРА — свободное осевое перемещение вала (от 0,1 до 3 *мм*), с к-рым выполняется электрическая машина, позволяющее ротору свободно устанавливаться в осевом направлении в магнитном поле статора во избежание повышенного осевого давления и перегрева подшипников. Повышенное осевое давление может возникнуть из-за: 1) термического удлинения вала и недостаточной О. и.; 2) наличия соединительных муфт, конструкция к-рых обусловливает осевую составляющую давления; 3) чрезмерного магнитного притяжения вследствие относительного смещения ротора и статора.

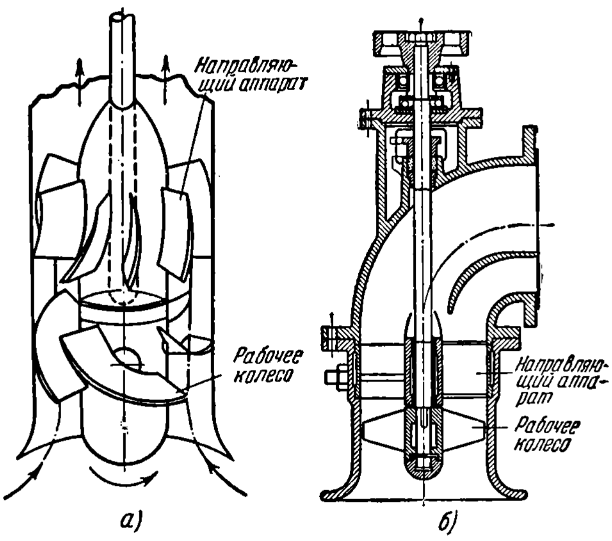
ОСЕВАЯ ФОРМУЛА — условное обозначение типа локомотива с указанием рода, числа и порядка расположения его осей; напр., паровоз серии ИС с одной передней бегунковой осью, четырьмя движущими осями и двумя задними поддерживающими осями обозначается 1-4-2. Паровоз серии Л обозначается 1-5-0; цифра 0 указывает на отсутствие задней поддерживающей оси. Паровоз серии Э обозначается 0-5-0; в данном случае цифра нуль обозначает отсутствие передних и задних поддерживающих осей.

Сочлененные паровозы с двумя независимыми движущими механизмами сохраняют эту же систему обозначения по каждой независимой группе осей, с добавлением знака плюс между обозначениями каждой из групп и с исключением обозначений средних поддерживающих осей; напр. сочлененный паровоз Коломенского завода имеет осевую формулу 1-3+3-1.

ОСЕВОЙ НАСОС (пропеллерный) — *лопаточный насос,* в к-ром в отличие от центробежного насоса жидкость перемещается в направлении оси рабочего колеса. Лопаточное колесо О. н. имеет 4—5 лопаток и напоминает по форме судовой гребной винт (фиг.). По сравнению с центробежным насосом О. н. отличается простотой конструкции и меньшими размерами при одинаковой производительности и высоким к. п. д.

Рабочие режимы О. н. характеризуются большой производительностью при малых напорах. Так, О. н., установленные на насосных станциях Волго-Донского судоходного канала имени В. И. Ленина, перекачивают каждый по 15 $м^3/сек$, развивая при этом напор около 12 *м* вод. ст. при к. п. д. свыше 90%.

О. н. для перемещения и сжатия газов (воздуха) наз. *вентиляторами.* Получение в этом случае высоких



Осевой насос: *а* — схема, *б* — продольный разрез.

давлений обеспечивается многоступенчатыми О. н., называемыми **осевыми компрессорами.** См. *Компрессор.*

ОСЕЛОК — мелкозернистый точильный камень в виде бруска, применяемый для правки режущего инструмента.

ОСИНА — дерево, растущее по всему СССР. Древесина белая, однородная, мягкая, хорошо пропитывается; объемный вес 0,49; предел прочности при сжатии вдоль волокон 400 $кг/см^2$. О.— основное сырье спичечной пром-сти; идет на изготовление бумаги, вискозы, клепки, кровельного гонта, древесной стружки, фанеры.

ОСМИЙ (Os) — элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 190,2, порядковый номер 76; уд. в. 22,5; т-ра плавления 2700°. Довольно хрупок. Относится к группе платиновых металлов и отличается подобно платине большой устойчивостью к хим. воздействиям. Применяется в сплавах с иридием благодаря своей высокой твердости, а также в виде препарата — осмиевой кислоты.

ОСМОЛ, **смолье**, **смоляк**,— сильно просмолившаяся древесина хвойных деревьев (преимущественно сосны), служащая основным сырьем в смолокурении и канифольно-экстрационном пр-ве. Просмаливание древесины осуществляется естественным и искусственным путем. Естественное просмаливание получается при продолжительном пребывании в земле сосновых пней (пневый осмол с содержанием смолы 15—30%) или в поваленных и долго пролежавших стволах сосны (смолье-колодняк с содержанием смолы 15—20%). Искусственное просмаливание получается при подсочке (смолье-подсочка с содержанием смолы 12—17%).

ОСМОМЕТР — прибор для измерения *осмотического давления.* Существенная деталь прибора — полупроницаемая мембрана, каковой могут служить тонкие коллоидные пленки, животные пузыри, напр. свиной пузырь, поверхностные растительные перепонки и пр.

Искусственно такая мембрана м. б. также приготовлена путем отложения $Cu_2Fe(CN)_6$ (железисто-синеродистой меди) в пористом фарфоровом цилиндре.

ОСМОС — проникновение чистого растворителя в раствор через разделяющую их полупроницаемую перегородку. Если в сосуде с пористой стенкой, помещенном в другой сосуд, содержащий только растворитель, поместить раствор, то молекулы растворителя будут проходить через перегородки, тогда как молекулы растворенного вещества через нее не пройдут. Вследствие этого с одной стороны перегородки возникает т. н. *осмотическое давление*. Оно зависит от концентрации раствора и природы растворенного вещества. Его величина равна тому давлению, к-рое имело бы растворенное вещество, если бы оно занимало в виде газа весь объем раствора (закон Вант-Гоффа). Явления О. имеют чрезвычайно важное значение в жизненных явлениях и технике. См. *Диализ* и *Осмотическое давление*.

ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление, производимое растворенным веществом в растворе и обнаруживаемое с помощью полупроницаемой мембраны, непроницаемой для растворенного вещества и отделяющей раствор от чистого растворителя (см. также *Осмос*).

О. д. для недиссоциирующих веществ определяется из соотношения $\pi = m\frac{R_\mu T}{V}$, где m — число молей растворенного вещества, содержащихся в объеме V раствора; R_μ — *универсальная газовая постоянная*; T—абсолютная т-ра.

ОСНАСТКА — **1.** Установка на судне мачт, парусов и т. п.; употребляется также для обозначения парусного вооружения.

2. Технологическая О.— инструменты, приспособления, штампы, модели, прессформы и др. устройства и механизмы, применяемые для оснащения технологических процессов в машиностроении и в др. отраслях пром-сти.

ОСНОВА — система нитей на ткацком станке, идущая вдоль его и составляющая продольные нити в готовой ткани. О. заправляется на ткацком станке на *навое*. См. *Ткачество*.

ОСНОВА ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ — совокупность пунктов, закрепленных на земной поверхности и в земле и определенных геодезическим или астрономическим методами в какой-либо системе координат (три координаты). В О. г. входят: триангуляция, полигонометрия, отдельные астрономические пункты и сочетания этих систем между собой. Без геодезической основы съемка невозможна.

В координаты астрономических пунктов входят погрешности систематического характера; поэтому они могут служить О. г. только для съемок мелкого масштаба, начиная с 1 : 100 000 и мельче.

Выбор вида О. г. зависит от: цели, с к-рой будет производиться съемка; масштаба съемки; свойств местности (ровная, холмистая, горная, лесная и пр.); наличия геодезической основы, ранее проложенной в данной местности. Проект О. г. должен составлять часть общегосударственного проекта геодезических работ. См. *Триангуляция*, *Полигонометрия*, *Пункт астрономический*.

ОСНОВАНИЕ — **1.** О. сооружения — пласты грунта ниже подошвы фундамента, подготовленные для непосредственного восприятия нагрузки от сооружения. О. м. б. естественным, если подошва фундамента опирается на естественный неукрепленный грунт, и искусственным, если при наличии слабого грунта последний укрепляется каким-либо способом, напр. забивкой свай, или заменяется более надежным грунтом, бетоном и т. п.

2. О. перпендикуляра — точка пересечения его с прямой, на к-рую он опущен.

3. О. логарифмов — см. *Логарифм*.

4. Соединение, способное образовывать при растворении в воде (благодаря электролитической диссоциации) ионы гидроксила OH'. Обычно О.— гидроокиси металлов, напр. едкий натр ($NaOH$). О. является также аммиак (в водном растворе) и его органические производные — амины, алкалоиды и др. При взаимодействии с кислотами О. дают соли. Сильные О.— едкое кали, едкий натр, гашеная известь и др.— наз. щелочами.

ОСНОВНОСТЬ — важнейший показатель дубящей способности раствора хромовых солей. О. выражается в процентах и представляет отношение хрома, связанного с гидроксильными группами (OH), к общему к-ву хрома в хромовой основной соли, считая условно, что вся кислота в растворе связана с хромом.

ОСНОВНОСТЬ КИСЛОТ — см. *Кислоты*.

ОСНОВНЫЕ КРАСИТЕЛИ — таниновые красители, относящиеся к различным классам красящих веществ. Характеризуются способностью образовывать соли с минеральными и органическими кислотами. У всех О. к. отсутствует непосредственное сродство к хлопчатобумажному волокну; они закрепляются на ткани посредством таннина. Процесс крашения О. к. хлопчатобумажного волокна заключается в том, что ткань пропитывается раствором таннина, затем обрабатывается раствором соли тяжелого металла, гл. обр. сурьмы, после чего проводится через раствор О. к. Кроме текстильного пр-ва потребителем О. к. являются предприятия кожевенной, полиграфической и карандашной пром-сти. О. к. включают весь спектр цветов, дают наиболее яркие и чистые окраски. Недостатком О. к. является их слабая прочность к свету и щелочам. Наиболее широко применяемыми О. к. являются *фуксин*, индулины, *родамины* и др.

ОСНОВНЫЕ СОЛИ — соли, содержащие помимо кислотных остатков гидроксильные группы OH, напр. основная азотнокислая соль висмута, $Bi(OH)_2NO_3$. Иногда О. с. теряют воду, и место гидроксильной группы занимает кислород; напр., основная соль свинца теряет воду по ур-нию:

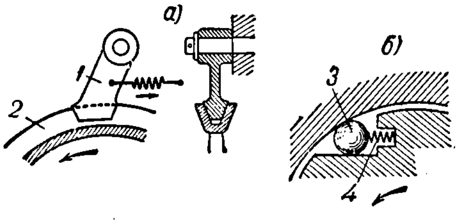
$$2Pb(OH)NO_3 = Pb_2O(NO_3)_2 + H_2O.$$

Многие металлы — свинец, висмут, сурьма, олово, алюминий и др. легко образуют основные соли, к-рые находят применение в пром-сти.

ОСОБО ТУГОПЛАВКИЙ МЕТАЛЛ — металл, имеющий т-ру начала плавления выше 1800°.

ОСТ (O) — Восток. Название одного из главных *румбов*.

ОСТАНОВ — механизм для автоматического выключения работы механизма по достижении им определенного положения; О. применяются в металлообрабатывающих станках, текстильных машинах и пр.



О. наз. также механизм, допускающий движение только в одном направлении. По способу действия этих механизмов различают: храповые О., основанные на применении *храповиков*; фрикционные О. (фиг., *а*), в к-рых собачка *1* при обратном движении шкива *2* заклинивается в канавке и трением останавливает его; роликовые О. (фиг., *б*), в к-рых ролики *3* при обратном движении под действием пружины *4* заклиниваются между неподвижной и вращающейся деталями, оказывая тормозящее действие. О. применяются в муфтах свободного хода, автоматических тормозах и т. п.

ОСТАТОЧНАЯ ИНДУКЦИЯ — мера намагничивания, остающегося в ферромагнитных материалах, напр. в стали или в чугуне, после снятия намагнитившего их магнитного поля. О. и. измеряется в *гс* или $в \cdot сек/см^2$. См. также *Намагниченность* и *Гистерезис*.

ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ — напряжения внутри тела, уравновешивающиеся без приложения к нему внешних сил. Во внешне напряженном теле О. н. называют ту долю напряжений, к-рая сохраняется по удалении внешних усилий, в отличие от напряжений, вызванных непосредственно приложением внешних сил и исчезающих с их удалением. О. н. приобретаются телом в том случае, когда какая-нибудь причина произведет в теле неодинаковые по всему объему внутренние фазовые превращения или неоднородную пластическую деформацию.

Весьма распространены О. н., как внутренние напряжения, к-рые остаются в металлическом изделии после какой-либо его обработки — термической, механической и т. п., как следствие неоднородности линейных или объемных изменений в металле в результате технологических операций. В зависимости от причин возникновения О. н. называются тепловыми, литейными, усадочными, ковочными, сварочными и т. п.

ОСТАТОЧНЫЙ МАГНЕТИЗМ — намагничивание, остающееся в ферромагнитном веществе после удаления внешнего магнитного поля. О. м. обычно характеризуется величиной остаточной магнитной индукции. Наличие О. м. позволяет изготовлять постоянные магниты; О. м. используется для самовозбуждения динамомашин постоянного тока. Величина остаточного магнетизма зависит от рода ферромагнетика и может изменяться в значительных пределах.

ОСТОЙЧИВОСТЬ ДИНАМИЧЕСКАЯ — способность плавающего тела колебаться под действием опрокидывающих тело сил, но в пределах заданных (допустимых) углов крена.

ОСТОЙЧИВОСТЬ СТАТИЧЕСКАЯ — способность плавающего тела плавать в нормальном положении и возвращаться в это положение после прекращения действия сил, создавших крен тела. Критерием О. с. является метацентрическая высота $H_м$:

$$H_м = \frac{\gamma I}{G} \pm h,$$

где I — момент инерции площади ватерлинии относительно оси, проходящей через ее центр тяжести; G — вес плавающего тела; γ — объемный вес жидкости; h — расстояние между центром давления и центром тяжести плавающего тела. Знак плюс принимается тогда, когда центр тяжести располагается ниже центра давления.

ОСТОЙЧИВОСТЬ СУДНА — способность судна возвращаться в положение равновесия после прекращения действия силы, выведшей его из этого состояния. Различают начальную, статическую и динамическую О. с. Начальная О. с. показывает, насколько сильно оно сопротивляется наклонению от равновесного положения на малые углы. Статическая О. с. характеризует угол наклона судна при медленном изменении кренящей силы. При внезапном действии этой силы, напр. при шквалах, угол *крена* всегда больше, чем показывает статическая О. с.; тогда величину его дает динамическая О. с., к-рая лучше др. видов О. с. характеризует *мореходность* судна. В зависимости от направления наклонения судна — в продольном или поперечном направлении — различают продольную и поперечную остойчивости. Величина статической О. с. зависит от метацентрической высоты судна (см. *Метацентр*), динамическая — только от характера изменения первой при наклонении судна на значительные углы крена. Вопросы О. с. изучает *теория корабля*.

ОСТРИЛЬНАЯ МАШИНА — машина для оттягивания конца проволоки, необходимого для введения его в очко фильера при *волочении*. О. м. строятся по типу *ковочных вальцов* или ротативных *ковочных машин*.

ОСТРОГУБЦЫ — см. *Кусачки*.

ОСТРЫЙ ПАР — пар, непосредственно отбираемый из парового котла с целью использования в паровом двигателе или для технологических нужд в пром-сти. В отличие от О. п. отработавший пар наз. мятым.

ОСТРЯК — одна из деталей ж.-д. *стрелки*, представляющая собой отрезок рельса нормального или специального профиля, длиной от 4,5 до 7 *м*, у к-рого один конец острогаи (острие), а другой (пята или корень) прочно закреплен. Когда острие плотно прижато к рамному рельсу, образуется непрерывная рельсовая нить для движения колес при переходе поездов с одного пути на другой.

В зависимости от конструкции стрелки либо оба ее остряка бывают прямыми, либо один бывает прямым, а второй, выходящий на боковой путь,— кривым.

ОСУШЕНИЕ — отрасль гидротехники, имеющая задачей в сельскохозяйственных, санитарных или строительных целях понижение уровня воды в почве и грунте, устранение в них избыточной почвенной влажности.

При отсутствии достаточного стока почва, постоянно пропитанная водой, вызывает заболачивание местности. Для прекращения заболачивания и возможности последующей нормальной эксплуатации болотистых почв применяют О. почвы.

О. почвы, проводимое в с.-х. целях, заключается в удалении избыточной почвенной влаги и использовании осушенных участков под с.-х. культуры. Задача О. земель в санитарном отношении состоит в предотвращении застоев воды на поверхности, способствующих гниению органических остатков, заражению воздуха и как следствие развитию различных болезней. О. грунтов производится также для безопасного заложения в них оснований и фундаментов различных сооружений. Находясь в заболоченных грунтах, иногда в условиях попеременной сухости и влаги, основания и фундаменты быстро разрушаются или дают неравномерную осадку, вызывающую появление опасных трещин.

Объектами осушительных работ м. б.: болота, минеральные почвы с тяжелыми глинами и почвы, расположенные в пониженных местах, а также грунты, подверженные постоянному или периодическому затоплению.

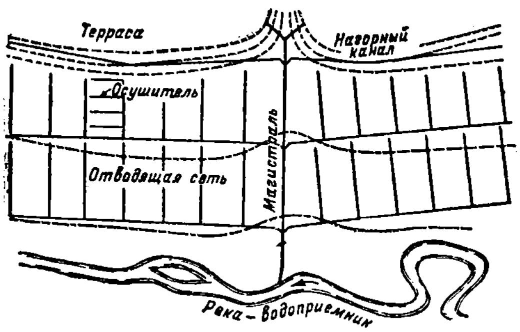
В зависимости от причины заболачивания, топографии местности и цели О. применяются различные виды осушительных работ. Для перехватывания

вод, стекающих в заболоченное пространство с его водосборной площади, и дальнейшего сброса их за пределы осушаемой территории в водоприемники применяют нагорные каналы. При необходимости О. болота или котловинного озера, т. е. ликвидации скопления воды во впадине, не имеющей естественного стока, болото перерезают системой собирающих воду открытых канав. От самой пониженной канавы спускают воду в ближайшую лощину, прорезав глубокой выемкой окружающую котловину возвышенность. В случае невозможности прорытия глубокой выемки в конце пониженной канавы образуют водоем, из к-рого вода механическим путем перекачивается в водоприемник или канал, а по последнему самотеком отводится в водоприемник. При О., производимом в санитарных целях, когда полный спуск воды оказывается затруднительным, к водоему, в к-ром скапливается вода с осушенной территории, проводят воду из реки, чтобы вода в водоеме была проточной. Если проточная вода несет с собой значительное к-во наносов, то с помощью их осаждения (см. *Орошение*) можно постепенно возвысить почву болота и постепенно его уничтожить.

В случае, если под водонепроницаемым слоем на небольшой глубине залегает слой грунта, способный хорошо поглощать воду, то вырывают поглощающие колодцы до проницаемого слоя грунта, куда вода просачивается (вертикальный дренаж) и отводится этим слоем в водоприемник.

Если территория, освобожденная системой нагорных каналов или др. путем от поверхностных вод, все еще страдает избытком влаги в почве вследствие недостаточной водопропускной способности грунта, то для более сильной циркуляции воды в ближайших к поверхности слоях почвы прибегают к дренажу. Вода из почвы поступает в осушительные дрены, а из них — в собирательные дрены (коллекторы) и далее отводится в водоприемник. Дренаж состоит из расположенных на определенной глубине и расстояниях друг от друга небольшого размера подземных каналов, земляные стенки к-рых уплотнены или укреплены тем или иным материалом. Дрены делаются из фашинника, жердей, досок, деревянных и гончарных труб (наиболее распространены), камня, а также в виде кротового дренажа без крепления стенок.

На фиг. схематически изображена осушительная система, состоящая из следующих элементов: а) сети

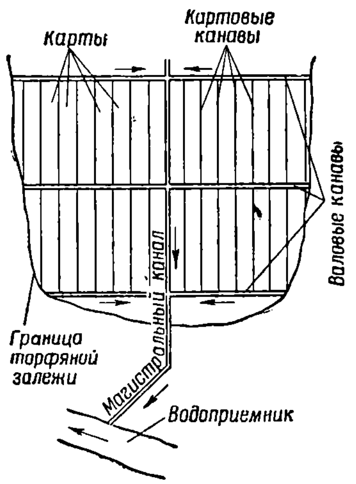


осушителей (канавы, борозды, дренаж — подземные канавы), собирающих воду с поверхности почвы или высасывающих ее из почвенных пор; б) отводящей сети (каналы, трубы), принимающей воду из сети осушителей; в) главного магистрального канала, принимающего воду от отводящей сети; г) водоприемника (река, озеро, море), собирающего воду из главного магистрального канала; д) гидротехнических сооружений в виде насосных станций и устройств, контролирующих движение воды в осушительной и отводящей сети. Пунктиром на фиг. показаны горизонтали местности.

К особым видам О. относятся: а) регулирование рек, б) обвалование и в) О. испарением влаги растительностью. Регулирование рек состоит в расчистке мелей, спрямлении излучин, освобождении речного русла от заграждений и в проведении др. мероприятий, устраняющих чрезмерное повышение уровня воды в почвах и грунтах прилегающей к реке поймы. Обвалование заключается в ограждении затопляемой речной водой поймы *дамбами* со спуском воды, во время стояния низкого горизонта воды в реке, или с механическим перекачиванием ее в реку. О. испарением состоит в посадке растений, напр. эвкалиптов и др., сильно испаряющих влагу.

О. земель особенно развито на территории БССР, на севере Украины, в прибалтийских республиках, в северо-западных и центральных областях РСФСР и Западной Сибири. Проводимые в СССР осушительные работы служат важной предпосылкой для продвижения пшеницы в северные районы, развития технических культур в нечерноземной полосе, создания устойчивой кормовой площади для животноводства, улучшения санитарного благоустройства новых территорий и др. См. также *Мелиорация*, *Канал*.

ОСУШЕНИЕ ТОРФЯНОГО МАССИВА — гидротехническое мероприятие, имеющее целью уменьшить влажность и уплотнить залежь в торфяных массивах до начала их разработки. О. т. м. производится открытой осушительной сетью — каналами и канавами и закрытой — дренажем (см. *Дренажные машины*).



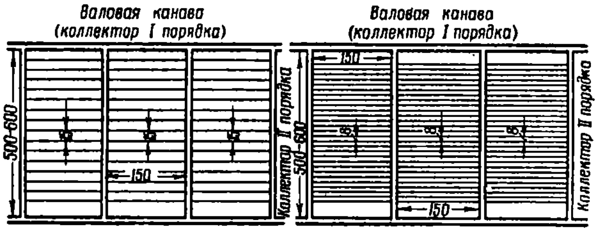
Фиг. 1.

При открытой осушительной сети различают три вида открытых канав: магистральные, валовые и картовые (фиг. 1). На фиг. изображена схема осушения открытыми канавами. Непосредственными осушителями торфяной залежи являются картовые канавы. На низинных залежах картовые канавы роются на расстоянии 40—50 *м* друг от друга, на верховой и переходной залежах — на 30—40 *м*. В торфяном грунте картовые канавы имеют размеры: глубина 1 *м*, ширина по дну 0,3 *м*, ширина поверху 0,8 *м*. Картовые канавы понижают уровень грунтовых вод и отводят поверхностные воды и фильтрующуюся воду из гидромассы.

Из картовых канав вода поступает в располагаемые под прямым углом к ним валовые канавы, по к-рым вода отводится в магистральный канал. Валовые канавы роются глубиной 1,5—2 *м* при ширине по дну 0,5 *м* и откосах в зависимости от грунта на расстоянии от 200 до 1000 *м* друг от друга. Из валовых канав

вода поступает в магистральный канал (выполняется по расчету) и по нему отводится в водоприемники.

При закрытой осушительной сети элементами сети являются: дрены-осушители, открытые коллекторы второго порядка и первого порядка (фиг. 2: *а* — предварительное дренирование и *б* — окончательное дренирование). Вода из дрен поступает в открытые коллекторы второго порядка, по к-рым



а) б)

Фиг. 2.

она отводится в открытые коллекторы первого порядка, выполняющие функции валовых канав при открытой осушительной сети. Длина дрен колеблется от 100 до 200 *м* в зависимости от рельефа дренируемой местности, соответственно чему устанавливается и расстояние между коллекторами второго порядка. Расстояние между коллекторами первого порядка принимается в 500—600 *м*. Дно коллекторных канав д. б. ниже дна дрен на 0,6—0,7 *м*.

На вновь осушаемых площадях дренирование (фиг. 2) производится в две очереди: а) предварительное дренирование с расстоянием между дренами примерно 15 *м* и б) окончательное дренирование после осадки залежи.

Под открытой осушительной сетью, считая и валики вдоль канав, теряется до 12% полезной площади, при переходе же на дрены — только около 2%. При осушении открытыми канавами поверхность площади, ограниченная двумя параллельными картовыми канавами, наз. картой.

При осушении открытыми канавами торфяная залежь по площади осушается неравномерно: по мере удаления от осушительных канав влажность залежи повышается. Расстояние от поверхности торфяной залежи до уровня грунтовых вод, измеренное по оси карты, наз. нормой осушения.

Полевая сушка торфа может протекать успешно, если норма осушения составляет не менее 0,5 *м*. Увеличение нормы осушения возможно гл. обр. за счет уменьшения расстояния между открытыми канавами, а это в свою очередь влечет за собой еще бо́льшую потерю площадей и затруднение для работы машин на узких картах. О. т. м. с применением дренажа дает возможность избежать этих затруднений и получить на 20—30 *см* бо́льшую норму осушения, чем на недренированных полях.

При осушении торфяная залежь постепенно (в течение нескольких лет) дает осадку, уплотняется, причем около канав осадка происходит наиболее интенсивно. Верховая залежь дает осадку на 15—20%, а низинная на 10—15% от своей глубины до осушения. Осадка залежи изменяет размеры вырытых канав и вызывает необходимость их ремонта. Дренаж также подлежит восстановлению (прорытию вновь) через 3—4 года. Все работы по О. т. м. в СССР механизированы.

ОСУШИТЕЛЬ — **1.** Цилиндрические колонны, служащие для осушки газов, паров или жидких органических веществ от влаги. Для высушивания обычно применяются: хлористый кальций, едкий натр, едкое кали, серная кислота и т. д.

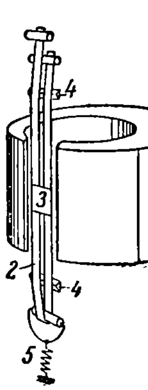
2. Вещество, нерастворимое в осушаемой среде и способное связывать воду, с образованием гидратов. См. *Обезвоживание*.

ОСУШИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА — совокупность трубопроводов на судне для удаления незначительных количеств воды, проникающей в судно при нормальном его состоянии.

ОСЦИЛЛОГРАФ — самопишущий прибор для записи кривых изменения по времени электрических величин как периодического, так и непериодического характера, а также ряда др. величин и явлений, к-рые м. б. преобразованы в электрические. О. широко распространены для изучения разнообразнейших технических вопросов. Все О. по принципу действия разделяются на инерционные и безинерционные. Подвижная часть инерционных О. обладает механической инерцией. Эти О. служат для записи сравнительно медленных колебательных процессов (до 10 000 колебаний в сек.). Запись исследуемого процесса с помощью безинерционных или катодных электронных О. осуществляется при помощи пучка электронов (катодного луча), вследствие чего эти О. практически безинерционны и поэтому могут служить для исследований колебаний высокой частоты ($220 \cdot 10^6$ колебаний в сек.).

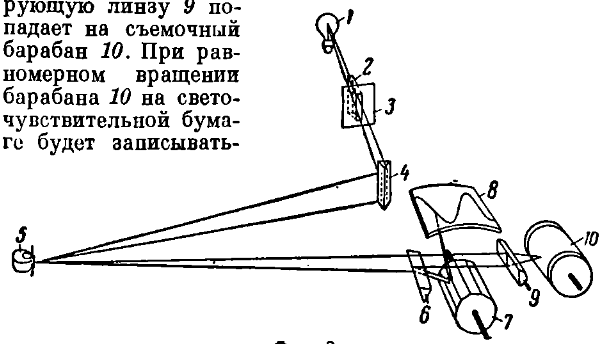
Инерционные осциллографы состоят из двух основных частей, а именно: 1) вибратора (вибрационного гальванометра), угол отклонения подвижной части к-рого в каждый данный момент пропорционален мгновенному значению исследуемой величины; 2) оптической системы, включающей устройство для фотографической записи и непосредственного наблюдения изучаемой величины. В зависимости от системы вибратора О. делят на магнитоэлектрические, ферродинамические, тепловые, струнные, электростатические. Наибольшее распространение имеют О. магнитоэлектрические и ферродинамические. Значительно реже применяются электростатические и электромагнитные О.

На фиг. 1 приведена схема магнитоэлектрического вибратора. Подвижная часть вибратора, расположенная в зазоре постоянного магнита *1*, представляет собой металлическую петлю (шлейф) *2*, на к-рой укреплено зеркальце *3*. Шлейф *2* натягивается между упорными призмами *4*. Натяжение регулируется пружиной *5*. Луч света, падающий на зеркальце вибратора, отражается и передается на светочувствительную бумагу. Ход луча в О. схематически показан на фиг. 2. От источника света *1* луч через две линзы *2* проходит через диафрагму *3*, разбивающую луч на несколько (по числу вибраторов) пучков. Ширина каждой щели регулируется специальными винтами. Трехгранная призма *4* отклоняет пучки света к зеркальцам вибраторов *5*. Отражаясь от зеркальца, луч направляется в съемочный аппарат через линзу *6*, отклоняющую часть луча к многогранному барабану *7*,



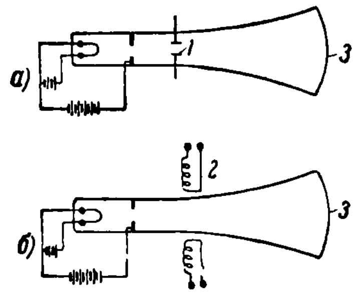
Фиг. 1.

где он используется для непосредственного наблюдения на экране *8*. Другая же часть луча через фиксирующую линзу *9* попадает на съемочный барабан *10*. При равномерном вращении барабана *10* на светочувствительной бумаге будет записываться кривая изменений колебаний зеркальца вибратора, соответствующих изменениям в наблюдаемом процессе.



Фиг. 2.

Катодные, или электронные, О. являются развитием электронно-лучевой трубки и основаны на том, что катодный луч отклоняется под действием переменного электрического поля, создаваемого конденсатором *1* (фиг. 3, *а*), или магнитного поля, создаваемого катушкой *2* (фиг. 3, *б*). Катодный луч принимается на флюоресцирующий экран *3*, на к-ром получают светлую полоску; длина полоски пропорциональна амплитуде напряжения, подведенного к отклоняющей системе — конденсатору или катушке. Развернув полученную полоску по линии времени, можно наблюдать или фотографировать кривую исследуемого напряжения.



Фиг. 3.

ОСЦИЛЛОСКОП — аппарат, служащий для наблюдений кривых мгновенных значений напряжений и тока (напр., на матовом стекле). Устроен подобно *осциллографу*.

ОСЦИЛЛЯТОР — **1**. Колебательная система. В теории электромагнитного поля О.— элементарный *диполь*, электрический момент к-рого периодически изменяется во времени.

2. Специальный аппарат, применяемый в электросварке и служащий для превращения тока обычной частоты (50 *гц*) низкого напряжения в ток высокой частоты (150 000—200 000 *гц*) и высокого напряжения (2000—3000 *в*). Ток О. накладывается на электрическую дугу, что обеспечивает большую устойчивость горения дуги при сварке на переменном токе.

ОСЬ — деталь, поддерживающая вращающиеся части механизма.

Различают О. неподвижные, если вращающиеся части свободно насажены на О., и подвижные, если они закреплены и вращаются вместе с О. В отличие от вала О. не передает крутящего момента, а работает только на *изгиб*.

ОТБЕЛЕННОЕ ЛИТЬЕ — чугунные отливки, у к-рых с поверхности на определенную глубину наблюдается белый излом. В сечении отливки, кроме этой крайней отбеленной зоны, различаются: переходная зона, характеризующаяся смешанным изломом, и тело отливки с обычным свойственным серому чугуну изломом. В отбеленной зоне углерод находится в связанном состоянии в виде цементита (Fe_3C), обладающего высоким сопротивлением износу. Во второй зоне часть углерода находится в виде цементита, а часть — в свободном состоянии в виде графита. В третьей зоне основная часть углерода находится в виде графита и только небольшое к-во — в виде цементита. Отбел возникает при литье в *кокиль*. Кокиль отводит тепло в десятки раз быстрее, чем земляная форма, вследствие чего чугун в данном месте отбеливается на определенную глубину. Глубина отбеленного слоя зависит от толщины стенок кокиля, хим. состава чугуна, т-ры перегрева металла и др. факторов. Белый чугун обладает высокой твердостью и очень стоек против износа. Чрезвычайно плохо обрабатывается на металлорежущих станках.

ОТБЕЛИВАЮЩИЕ ЗЕМЛИ (отбеливающие глины, флоридин, сукновальные глины, гумбрин, зикеевские глины и др.) — глинистые продукты, обладающие способностью поглощать основные красящие пигменты из животных и растительных масел, а также вредные примеси, содержащиеся в дистиллатах нефтяных продуктов, смолистые вещества, нафтеновые кислоты, азотистые и сернистые соединения. По внешним свойствам эти глины, как правило, не отличаются от обычных. О. з. в нефтеобрабатывающей пром-сти применяются преимущественно для очистки дистиллатов смазочных масел. Различают два способа очистки масел О. з.: перколяционный, при к-ром масло фильтруют через глину, и контактный, сопровождающийся тщательным перемешиванием масла и глины с последующим отделением глины.

ОТБЕНЗИНИВАНИЕ НЕФТИ — выделение из нефти наиболее легких бензиновых фракций путем их отгонки при нагревании нефти в резервуаре глухим паром. Выделившиеся пары бензина конденсируют. О. н. проводится на нефтяных промыслах с целью избежать потери легких бензиновых фракций при транспортировке нефти.

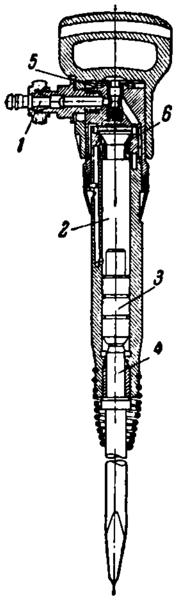
ОТБОЙКА — совокупность способов отделения кусков полезного ископаемого или пустой породы от массива. О. выполняется с применением инструментов и без инструментов; инструменты в этом случае используются лишь для подготовительных операций. О., производимая с применением инструментов, бывает машинной, основанной на использовании электрических и пневматических машин и механизмов, или ручной, выполняемой с помощью лопат, кайл и т. д. Прогресс техники горного дела исключил тяжелые и трудоемкие процессы труда по О. полезного ископаемого вручную. Все подобные процессы в сочетании с навалкой, откаткой и др. осуществляются комплексом машин. К О. без инструмента относятся преимущественно взрывные и гидравлические работы.

ОТБОЙНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ — устройство на набережных и пристанях для принятия и смягчения ударов судов.

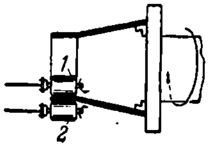
ОТБОЙНЫЙ МОЛОТОК — механический инструмент для *отбойки* угля и др. горных пород. По роду потребляемой энергии О. м. разделяют на пневматические (работающие сжатым воздухом) и электрические.

Одна из конструкций пневматического О. м. изображена на фиг. Сжатый воздух от компрессора подводится по трубам к забою и по шлангу через штуцер *1* поступает в цилиндр *2* внутри корпуса О. м.

Давление воздуха (4,0—4,5 *ат*) выталкивает поршень *3*, к-рый ударяет в затылок пики *4*, отбивающей уголь или породу. Рукоятка молотка амортизируется пружинками *5*. Пневматический О. м. делает 950—1700 ударов в минуту. Обратный ход поршня осуществляется также действием сжатого воздуха, поступающего через воздухораспределительное устройство *6* (золотник, клапаны) по другую сторону поршня. В электрических О. м. вращательное движение электродвигателя через систему зубчатых передач и специальных кулачков или кривошипов преобразуется в возвратно-поступательное, чем и осуществляется удар пики. О. м. широко применяются в угольной пром-сти СССР, особенно при разработке крутопадающих пластов. В рудной пром-сти О. м. применяется как вспомогательный горный инструмент (за исключением разработки мягких руд, когда О. м. является основным инструментом). О. м. могут найти применение также для разрушения твердого грунта на строительных площадках, для колки льда, дробления смерзшейся руды и др. работ. Современные отбойные молотки имеют вес 7, 9 и 10,5 *кг*. Живая сила их удара 2,5—4,5 *кгм*.



ОТБОРТОВКА — **1.** Отгиб концов конических котельных *обечаек* до цилиндрической формы (фиг.). Выполняется в холодном состоянии роликами — нажимным *1* и неподвижным (упорным) *2* на специальном фланцовочно-бортовочном станке или в штампах на гидравлическом прессе.



2. При холодной штамповке О. называют отгибку кромок заготовок.

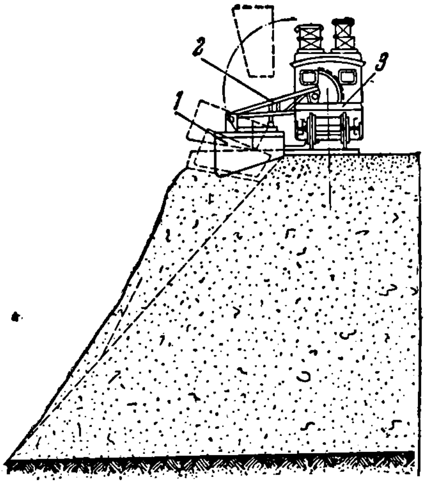
ОТВАЛ — насыпь, получаемая в результате размещения пустых пород или некондиционного полезного ископаемого в отваловместилище. При *открытых горных работах* в О. размещаются обычно пустые породы. В зависимости от места расположения относительно конечного контура *карьера* различают внешние и внутренние О. Внутренние О. — в выработанном пространстве — более целесообразны и экономичны при разработке пологих пластовых месторождений. При разработке мощных наклонных и крутопадающих месторождений с постепенным развитием работ вглубь применяют внешние О.

Порода от забоев перемещается в О. непосредственно вскрышными экскаваторами или посредством саморазгружающихся вагонов (см. *Вагон-самосвал*), ленточных конвейеров, автосамосвалов и др. транспортных средств с последующей укладкой в отвальную насыпь *отвалообразователями*. См. также *Плуг*.

ОТВАЛООБРАЗОВАТЕЛИ — машины и механизмы, предназначенные для размещения горных пород на *отвалах*. О. располагаются на забойных уступах или на отвале. К забойным О. относятся консольный отвалообразователь и *транспортно-отвальный мост*, применяемые при бестранспортных системах *открытых горных работ* и передающие породу от экскаваторов по кратчайшему расстоянию в выработанное пространство посредством ленточных конвейеров.

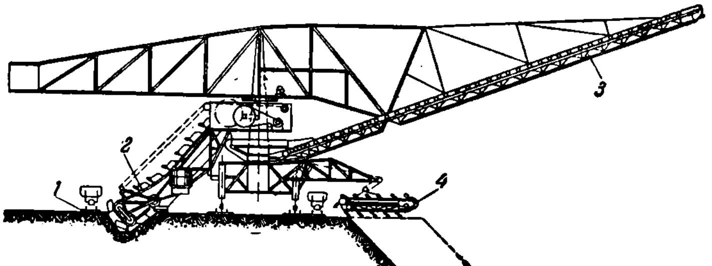
При перемещении породы от забоев в отвал в *вагонах-самосвалах* или др. транспортными средствами О. располагаются на отвальных уступах. В этом случае отвалообразование осуществляется одноковшовыми *экскаваторами*, отвальными многочерпаковыми экскаваторами или отвальными плугами.

Отвальный плуг изображен на фиг. 1. Его применяют как при скальных, так и при мягких породах. Отвальные плуги м. б. самоходными и прицепными к локомотиву. Порода, выгруженная из вагона-самосвала под откос отвального уступа, частично скатывается вниз, а другая часть, остающаяся в виде нависи на уступе, принудительно сбрасывается под откос лемехами *1*, сидящими на консоли *2* отвального плуга при движении его платформы *3* вдоль отвала. Отвальный плуг работает по мере надобности после разгрузки нескольких поездов. Производительность его достигает 1000 $м^3$/*час*.



Фиг. 1.

На фиг. 2 изображен отвальный многочерпаковый экскаватор: *1* — разгрузочный путь; *2* — черпачная рама и цепь; *3* — консоль с конвейером; *4* — планирующее устройство. Подобные экскаваторы применяют при мягких и рыхлых породах, если вскрышные работы на карьере производятся многочерпаковыми экскаваторами. Порода разгружается из вагонов-самосвалов



Фиг. 2.

в экскаваторную канаву, идущую вдоль разгрузочного пути *1*. Отсюда она захватывается черпачным механизмом *2* и далее конвейером по консоли *3* сбрасывается в отвал. Производительность отвальных многочерпаковых экскаваторов достигает 1200—1600 $м^3/час$. Отвальные пути по мере развития отвала передвигаются периодически на 20—40 *м* без разборки с помощью путепередвигателя непрерывного действия. При механизации отвальных работ одноковшовыми экскаваторами отвальные пути перемещаются на расстояние в 20—25 *м* звеньями с помощью ж.-д. кранов.

ОТВЕРСТИЕ МОСТА — расстояние в свету между опорами однопролетного *моста* или сумма расстояний в свету между каждыми двумя соседними опорами многопролетного моста.

ОТВЕРТКА — инструмент для завинчивания и отвинчивания винтов, имеющих головки с прорезью, крестообразным углублением и т. п.

ОТВЕС — груз, подвешенный на шнуре или нити и служащий для определения вертикального направления (направления силы тяжести).

О. является, в частности, простейшим устройством для проверки отклонения плоскости от вертикального положения при строительных и монтажных работах.

ОТВОДКА — приспособление для переключения сцепных *муфт*, приводных ремней и т. п.

ОТДЕЛКА — ряд операций в текстильном пр-ве, имеющих целью придать товару определенные внешние свойства. О. состоит из подготовки изделий, *беления*, специальных способов О. и заключительных операций. См. *Аппретура*.

ОТДЕЛКА ДРЕВЕСИНЫ применяется для придания деревянным изделиям красивого внешнего вида и для предохранения древесины от действия воздуха и влаги. Различают О. д. предварительную и окончательную.

П р е д в а р и т е л ь н а я О. д. заключается в тщательной зачистке и сглаживании поверхности, в фанеровании (т. е. оклеивании изделий фанерой ценных древесных пород), в нанесении резьбы, выполнении рисунка, инкрустаций (т. е. вырезании на поверхности узоров с заполнением образованных углублений пластинками из древесины других цветов, перламутра, кости, металла и т. д. с целью получения цветного рисунка).

О к о н ч а т е л ь н а я О. д. производится для придания изделию желаемой окраски, защиты его от влияния атмосферы, воздуха, солнца, предохранения от загрязнения, пыли и т. д. Окончательная О. д. заключается в создании на поверхности древесины достаточно прочного эластичного слоя путем нанесения лакокрасочной или металлизированной пленки: окраской, бронзированием, серебрением, золочением, морением, лакировкой, полировкой.

Окраска производится кроющей краской, дающей сплошную пленку желаемого цвета, закрывающую рисунок древесины; является наиболее простой и дешевой отделкой.

Фанерованные, резные, инкрустированные поверхности деревянных изделий подвергаются окончательной отделке с целью более яркого и отчетливого выявления рисунка — текстуры; они покрываются тонкой прозрачной блестящей лаковой или нежно-матовой восковой пленкой. Ровные поверхности подвергаются полировке, т. е. обработке с помощью политуры — раствора шеллака в спирте.

ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТЕЙ — чистовая обработка деталей для достижения необходимой высокой точности и *чистоты поверхности*. Операции О. п. могут производиться: 1) р е ж у щ и м и н с т р у м е н т о м с обеспечением высокой точности и хорошей чистоты (до 8—9-го класса) поверхности; при исправлении неточностей предварительной обработки — способами *развертывания*, *протягивания*, тонкого *точения* и тонкого *фрезерования*; 2) а б р а з и в а м и и х и м и ч е с к и а к т и в н ы м и в е щ е с т в а м и с достижением наивысшей чистоты поверхности (до 14-го класса), иногда с частичным исправлением неточностей макрогеометрии, способами тонкого *шлифования*, *притирки*, *доводки*, шлифовальной притирки (*хонингования*) и отделочного шлифования (суперфиниша); 3) х и м и ч е с к и м в о з д е й с т в и е м электролитами с одновременным механическим удалением образующейся оксидной пленки — химико-механическим способом; 4) в о з д е й с т в и е м э л е к т р и ч е с к о г о т о к а в присутствии электролита — электрохимическим способом; 5) д а в я щ и м и н с т р у м е н т о м с достижением хорошего качества поверхности в соединении с незначительными изменениями размеров и макрогеометрии — *обкатыванием* и *раскатыванием* роликами, калиброванием и т. д.

ОТДЫХ МЕТАЛЛОВ (возврат) — полное или частичное снятие механического упрочнения металлов, происходящее без рекристаллизации и фазовых превращений. См. также *Фаза*.

ОТЖИГ — разновидность термической обработки, обусловливающая получение равновесных (устойчивых) структур (см. *Микроструктура*), напр. для стали — структуры распада *аустенита*. О. стали производится путем нагрева стальных деталей (изделий) либо до т-р на 15—25° выше критической точки Ac_3, либо до т-р, лежащих между Ac_1 и Ac_3 (см. *Критические точки*), продолжительной выдержки при этой т-ре и последующего медленного охлаждения с заданной скоростью.

Целью О. стали являются: 1) снижение твердости и повышение вязкости стали; 2) улучшение обрабатываемости стали; 3) снятие внутренних (остаточных) напряжений в стальных деталях после отливки, обработки давлением и механической обработки; 4) устранение структурной неоднородности; 5) изменение физических свойств (напр., магнитных свойств трансформаторной стали).

Отжиг применяется для слитков, проката, отливок, поковок из легированной стали, заготовок из инструментальной и быстрорежущей стали, штамповых кубиков и т. п. с целью снятия внутренних напряжений, улучшения обрабатываемости резанием, устранения структурной неоднородности и подготовки к последующей термической обработке.

О. стали н и з к и й служит гл. обр. для уменьшения значительных объемных изменений, наблюдающихся у изделий из легированной стали при их последующей обработке. Примером может служить низкий отжиг стволов артиллерийских орудий.

О. стали р е к р и с т а л л и з а ц и о н н ы й имеет своей целью исправление искажений кристаллической решетки, полученных при холодном деформировании металла, и производится путем нагрева стали до т-ры 600—700°, длительной выдержки при этой т-ре и последующего замедленного охлаждения. Рекристаллизация вызывает рост деформированных зерен, снятие наклепа и внутренних напряжений и т. п.

Рекристаллизационный О. стали применяется для изделий, подвергающихся холодному деформированию, напр. при пр-ве холоднокатанной стальной ленты, либо при изготовлении деталей глубокой вы-

тяжкой, как промежуточный процесс с целью увеличения пластичности стали.

О. цветных металлов производят в электропечах и муфельных печах в окислительной, восстановительной или нейтральной атмосферах. В нек-рых случаях О. выполняется путем погружения цветных металлов в расплавленную соль. Длительность О. цветных металлов 2—6 час.; т-ра О. меди и медных сплавов 500—650°, никеля и никелевых сплавов 750—900°, алюминия и его сплавов 350—450°, магния и его сплавов 300—400°, цинка и его сплавов 200—300°.

ОТЖИГ СТЕКЛА — устранение остаточных натяжений в стекле, возникающих при охлаждении стеклянного изделия вследствие того, что раньше охлаждаются наружные слои стекла и образуют затвердевшие ограничивающие пленки, между к-рыми уже затем происходит охлаждение внутренних слоев стекла. О. с. достигается тем, что изделие нагревается до размягчения и затем медленно охлаждается. Для О. с. применяются на стеклозаводах особые муфельные печи или длинные туннельные печи с передвижением изделий на конвейере через различные зоны этих печей.

ОТЖИМ УГЛЯ — явление самопроизвольного растрескивания угля под действием *давления горного*. При умелом использовании О. у. значительно облегчается *отбойка*. В самовозгорающихся углях, однако, О. у. представляет опасное явление, т. к. облегчает возникновение подземных пожаров от самовозгорания.

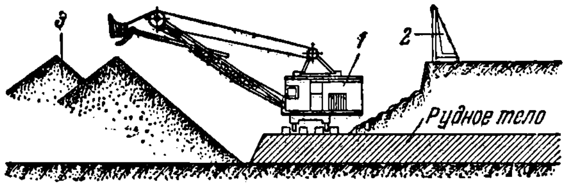
ОТЖИМНОЙ ПРЕСС — машина *кожевенного производства*. См. *Пресс отжимной*.

ОТКАЗ СВАЙ — см. *Свайные работы*.

ОТКРЫТАЯ ФОРСУНКА — см. *Форсунка*.

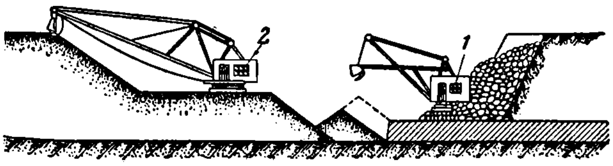
ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ — способ разработки месторождений полезных ископаемых непосредственно с дневной поверхности. О. г. р. широко применяются при эксплуатации угольных, рудных и нерудных месторождений и являются основным способом разработки месторождений строительных материалов. О. г. р. дают возможность применять высокопроизводительную технику — мощные экскаваторы, транспортные средства, буровые станки, отвалообразователи и др., габариты, мощность и условия работы к-рых не имеют ограничений, характерных для подземных горных работ. Благодаря этому при О. г. р. достигается высокая производительность труда (в 2—5 раз более высокая, чем при подземных работах), низкая себестоимость полезного ископаемого, быстрый ввод горных предприятий в эксплуатацию и возможность развития массовой добычи. Условия труда при О. г. р. более гигиеничны, чем при подземных горных работах. К числу недостатков О. г. р. относятся: необходимость удаления большого к-ва пустых пород, покрывающих и вмещающих полезное ископаемое (вскрышные работы) перед собственно добычными работами по полезному ископаемому, и зависимость от климатических условий, ведущая часто к сезонности работ. Количество пустых пород, к-рое необходимо переместить (экскавировать, транспортировать и уложить в отвал) на 1 *т* или 1 $м^3$ полезного ископаемого, наз. коэффициентом вскрыши и измеряется в $м^3/т$ или $м^3/м^3$. Коэф. вскрыши при прочих равных условиях является показателем относительной рентабельности О. г. р. Граница между О. г. р. и подземными работами устанавливается из условия, что себестоимость добычи из О. г. р. при максимальном предельном коэф. вскрыши не должна превосходить себестоимости добычи при подземных работах. Предельный коэф. вскрыши изменяется от 2 до 18 $м^3/т$ в зависимости от условий месторождения, применяемой техники и системы разработки. Системы разработки при О. г. р. классифицируются по способу перемещения пустых пород из забоев в отвал.

Система с непосредственной экскаваторной перевалкой вскрыши в выработанное пространство (фиг. 1).



Фиг. 1.

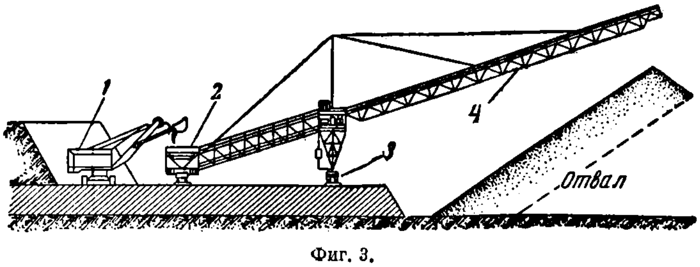
Здесь изображены: *1* — вскрышная механическая лопата, *2* — буровой станок, *3* — отвал. Стоимость вскрышных работ при этом наиболее низкая, а система разработки наиболее экономичная. Применяется при тонких и средней мощности пластах, залегающих неглубоко — до 20—25 *м* от поверхности. Для разработки участков с повышенной мощностью вскрыши на отвале устанавливается дополнительный экскаватор — драглайн, вторично экскавирующий часть породы и укладывающий ее далее на отвале. Подобная система с кратной экскаваторной перевалкой



Фиг. 2.

вскрыши в выработанное пространство изображена на фиг. 2. Здесь показаны: *1* — вскрышная механическая лопата, *2* — драглайн.

Система разработки с забойным консольным *отвалообразователем* (фиг. 3). Самоходный консольный отвалообразователь перемещается со своим приемным бункером *2* на колесно-рельсовом или гусеничном ходу *3* вдоль уступа и передает породу в отвал поперек фронта работ при помощи ленточного конвейера, монтированного на консоли *4*. Вылет консоли



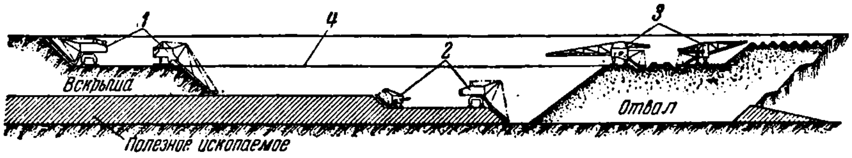
Фиг. 3.

достигает 75—100 *м*. Приемный бункер *2* нагружается механической лопатой *1*. Применяется обычно с многочерпаковыми экскаваторами при разработке

пологих пластовых месторождений со значительной мощностью пласта.

Система разработки с *транспортно-отвальным мостом*. Порода перемещается от многочерпаковых экскаваторов в выработанное пространство поперек карьера при помощи транспортно-отвального моста. Применяется при разработке мощных горизонтальных пластов, залегающих на значительной глубине — до 60—70 *м*, обычно на буроугольных месторождениях.

Система разработки с п р о д о л ь н ы м — в д о л ь у с т у п о в — п е р е м е щ е н и е м п о р о д транспортными средствами, обычно в *вагонах-самосвалах* (думпкарах), на отвалы в выработанное пространство. На фиг. 4 схематически изображена разработка с транспортом породы на внутренние отвалы: *1* — экскаватор, *2* — добычные экскаваторы, *3* — отвальные экскаваторы, *4* — горизонт транспортировки. Данная система применяется в тех же условиях, что и предыдущая, но экономична менее предыдущей.



Фиг. 4.

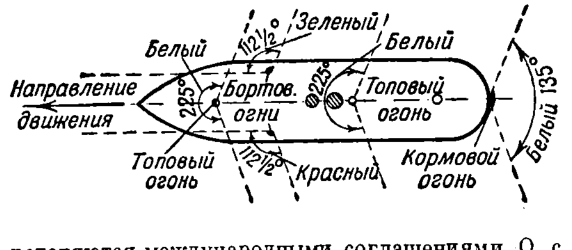
Система разработки с п р о д о л ь н ы м п е р е м е щ е н и е м п о р о д транспортными средствами в вагонах-самосвалах или автосамосвалах на внешние отвалы. Наименее экономичная система, т. к. порода перемещается обычно на подъем и на большое расстояние. Неизбежна при разработке наклонных и крутопадающих месторождений.

К о м б и н и р о в а н н ы е с и с т е м ы р а з р а б о т к и. Представляют собой комбинацию двух или трех перечисленных систем, благодаря чему улучшаются общие показатели и учитываются особенности месторождения.

ОТЛИВ МОРСКОЙ — см. *Приливы и отливы.*

ОТЛИВКА ЧЕРНАЯ — условное название отливки после освобождения ее от формовочного и стержневого песков, очистки, обрезки выпоров и прибылей, опиловки и т. п. См. *Литейное производство, Литниковая система.*

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ СУДОВЫЕ ОГНИ — световые сигналы, зажигаемые на судах с наступлением темноты и служащие для указания места, направления движения и состояния судна. Правила установки О. с. о.



определяются международными соглашениями. О. с. о. являются одним из средств предупреждения столкновения судов. На фиг. показаны расположение, цвет и секторы видимости О. с. о. парового или моторного судна.

ОТМЕТКА — высота точки земной поверхности над определенной горизонтальной поверхностью. О., исчисленные над уровнем моря, наз. а б с о л ю т н ы м и, а исчисленные над произвольной горизонтальной поверхностью — у с л о в н ы м и или о т н о с и т е л ь н ы м и. В СССР абсолютные О. считаются над уровнем Балтийского моря, зафиксированным в Кронштадтском порту особой меткой на каменной кладке.

ОТМЕТКА ПОДПОРНАЯ — отметка допускаемого подъема уровня воды верхнего *бьефа* гидротехнических сооружений.

О. п. выражается в а б с о л ю т н ы х (над уровнем Балтийского моря) или в о т н о с и т е л ь н ы х (условных) отметках.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ — см. *Погрешность.*

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ — см. *Сложное движение.*

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ СУЖЕНИЕ — отношение уменьшения площади наименьшего поперечного сечения образца при растяжении к исходной площади его поперечного сечения. О. с. обычно выражается в процентах и служит характеристикой пластичности стали.

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ УДЛИНЕНИЕ (удлинение) — отношение приращения длины образца при растяжении к его исходной длине. О. у. обычно выражается в процентах и является одной из основных (наряду с пределом прочности) характеристик металлов и сплавов. О. у. характеризует пластичность материала.

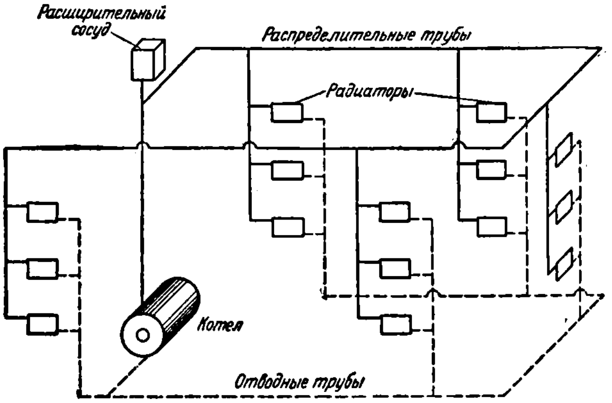
ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА — положительные и отрицательные числа вместе с числом нуль.

ОТНОШЕНИЕ (геометрическое) двух чисел — частное, получающееся от деления одного числа на другое. О. а р и ф м е т и ч е с к о е двух чисел — их разность.

ОТОПИТЕЛЬНЫЙ КОТЕЛ — агрегат, вырабатывающий пар низкого давления (давление по манометру не выше 0,8 *ат*) или горячую воду, используемую в системах *отопления.*

ОТОПЛЕНИЕ — комплекс устройств, обеспечивающих в холодное время года положительную т-ру в общественных, бытовых и производственных помещениях, соответствующую определенным санитарно-техническим условиям. Различают две основные группы систем О.: м е с т н ы е и ц е н т р а л ь н ы е. К местным относится п е ч н о е (см. *Печи отопительные*), г а з о в о е и э л е к т р и ч е с к о е О. Центральные системы состоят из: а) т е п л о в о г о генератора (котел, печь), в к-ром происходит сгорание топлива и передача выделившейся при этом теплоты т е п л о н о с и т е л ю (воде, воздуху); б) н а г р е в а т е л ь н ы х п р и б о р о в, передающих эту теплоту воздуху и обычно устанавливаемых у наружных стен, а иногда заделываемых в них; в) т е п л о п р о в о д о в, т. е. сети трубопроводов или каналов, служащих для перемещения теплоносителя от генератора к нагревательным приборам. Иногда же в целях обеспечения лучшего самочувствия находящихся в помещении людей применяется т. н. л у ч и с т о е О., при к-ром нагревание помещения производится лучистым теплом, исходящим от стальных труб-змеевиков с горячей водой, заделанных в потолок или стены. Системы центрального О. в зависимости от теплоносителя подразделяются на в о д я н ы е, п а р о в ы е и в о з д у ш н ы е (см. *Калорифер*). В нек-рых системах водяного О. теплоноситель — вода — получается не от собственного котла, а от тепловых электростанций —

теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), доставляющих горячую воду нескольким кварталам и даже целым районам города. Иногда теплоноситель нагревается не непосредственно генератором тепла, а др. теплоносителем. Такие системы О. наз. комбинированными и, в частности, паро-водяными, паро-воздушными, водо-воздушными и др. Система водяного О. (фиг.) состоит из: а) водогрейного котла; б) радиаторов или ребристых труб, служащих нагревательными приборами; в) распределительных труб, доставляющих горячую воду от котла к этим приборам; г) отводных труб, по к-рым охлажденная вода возвращается в котел, и д) *расширителя*, располагаемого в наивысшей точке отопительной системы. При циркуляции воды по трубам только за счет разности объемных весов горячей и охладившейся воды водяная система О. наз. гравитационной в отличие от насосной, в к-рой перемещение воды осуществляется насосом. Системы парового О. в зависимости от давления пара в котле м. б.: а) вакуумными — при давлении пара в них ниже атмосферного; б) низкого давления — до 1,7 *ат*; в) высокого давления — более 1,7 *ат*. Применение парового О. в жилых зданиях не рекомендуется, т. к. высокая т-ра поверхности нагревательных приборов ухудшает гигиенические условия. Воздушное О. м. б. гравитационным и с механическим побуждением (с помощью вентилятора), а также с полной рециркуляцией, т. е. с многократным пропуском через генератор одного и того же объема воздуха, с частичной рециркуляцией и с полной сменой воздуха.



ОТОРФОВАНИЕ — см. *Торф*.

ОТПРАВИТЕЛЬСКИЙ МАРШРУТ — см. *Маршрутный поезд*.

ОТПУСК — см. *Закалка стали*.

ОТПУСК СТАЛИ — разновидность термической обработки, обусловливающая превращение структуры (см. *Микроструктура*) закаленного состояния, напр. *мартенсита*, в структуру распавшегося твердого раствора — *сорбита*. О. с. производится путем нагрева стальных изделий до т-ры ниже интервала превращений, выдержки при этой т-ре и последующего охлаждения. В результате О. с. металл получает требуемые мех. свойства или освобождается от внутренних остаточных напряжений. О. с. применяется в сочетании с *нормализацией* или *закалкой стали*.

О. с. высокий — нагрев до т-ры в интервале 500—650°, выдержка при этой т-ре и охлаждение с любой скоростью для стали, не подверженной отпускной хрупкости. Для стали, подверженной отпускной хрупкости, после выдержки при т-ре высокого О. с. применяется ускоренное охлаждение в масле или воде. О. с. высокий применяется для деталей, изготовляемых из машиностроительной стали, для инструментов из быстрорежущей стали и т. п.

О. с. низкий — нагрев до т-ры в интервале 150—250°, выдержка при этой т-ре и охлаждение с любой скоростью; применяется после закалки для деталей, подвергнутых *цементации*, *цианированию* и поверхностной закалке, а также для инструментов из углеродистой и легированной стали с целью снятия внутренних напряжений.

О. с. при средних т-рах (350—475°) применяется, напр., для пружин из хромованадиевой стали.

О. с. многократный характеризуется повторным (2—4 раза) нагревом до заданной т-ры с последующим полным охлаждением. Многократный О. с. применяется гл. обр. для инструментов из *быстрорежущей стали*. В результате достигается более полное превращение остаточного *аустенита*, что приводит к повышению твердости режущего инструмента.

ОТПУСКНОЙ КЛАПАН (тормозной) — устройство, при помощи к-рого производится оттормаживание вручную отдельных вагонов или локомотивов независимо от состояния тормозов в др. вагонах. О. к. служит также для выпуска воздуха из тормозного прибора данной единицы подвижного состава. О. к. устанавливается на всех вагонах, оборудованных автоматическими тормозами, и на локомотивах. Привод от О. к. выводится на швеллеры грузовых вагонов, а в пассажирских вагонах дополнительно и внутрь вагона.

ОТРАБОТАВШИЕ ГАЗЫ (выхлопные, отходящие) — продукты сгорания горючей смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания, содержащие углекислоту (CO_2), азот (N) и пары воды (H_2O).

При *бедных смесях* в продуктах сгорания содержится, кроме того, кислород (O_2), а при *богатых смесях* и вообще при неполном сгорании продукты сгорания, кроме указанных трех компонентов, содержат окись углерода (CO), углерод (C) и пары топлива.

ОТРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ — большей частью хронические отравления, возникающие у рабочих в связи с характером пр-ва. Число промышленных ядов велико и возрастает по мере расширения ассортимента веществ, применяемых в технике. Главнейшим из промышленных ядов является *свинец* (применяемый более чем в 120 пр-вах), на к-рый падает до 90% О. п. Затем идет окись углерода (металлургическая пром-сть) и ароматические соединения — *бензол* и особенно его амино- и нитросоединения (анилокрасочная пром-сть). Далее — *цинк*, *ртуть*, *мышьяк*, сернистые соединения (H_2S, CS_2, SO_2), *хлор* и окислы азота.

В СССР проводятся широкие и комплексные мероприятия по охране труда, по предупреждению О. п. путем изоляции вредных пр-в, устройства промышленной вентиляции, механизации трудоемких и тяжелых процессов, автоматизации пр-ва и др. Научная разработка вопросов охраны труда впервые осуществлена в СССР. Русские ученые Сеченов, Хлопин, Никитин и др. создали методику предупреждения заболеваний рабочих.

ОТРАВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА (ОВ) — большей частью органические соединения, действующие на организм человека и предназначенные для поражения живой силы противника и затруднения его боевых действий. Применялись в первой мировой войне, а в нек-рых империалистических странах состоят на вооружении полиции.

СССР присоединился к Женевскому протоколу, запрещающему применение ОВ, и ратифицировал его (1925).

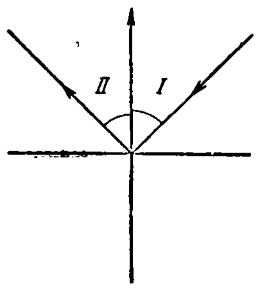
По действию ОВ разделяются на ядовито-удушающие, действующие через дыхательные пути, напр., хлор, фосген; слезоточивые, или лакриматоры, поражающие, в основном, слизистую оболочку глаза,— хлорацетофенон, бромистый бензил; чихательные, раздражающие дыхательный тракт, иногда ядовитые, преимущественно мышьяковистые ОВ — *адамсит*, дифенилхлорарсин; кожнонарывные, поражающие внешние покровы тела,— *иприт*, *люизит* и др.

Тактически различают: нестойкие ОВ, быстро улетучивающиеся или разлагающиеся, и стойкие, пригодные для длительного заражения местности. К числу новых ОВ, описанных в иностранной литературе, относятся азотистые иприты, фтор-производные (ацетаты, фосфаты) и др. Основным защитным приспособлением является *противогаз* с активированным углем, изобретенный акад. Н. Д. Зелинским.

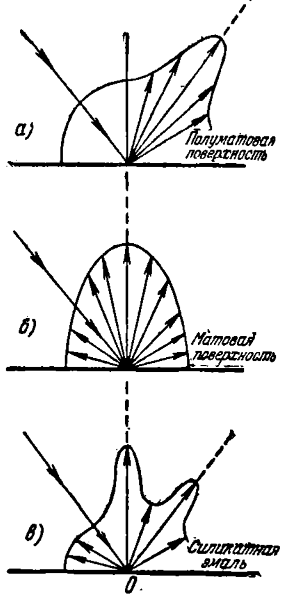
ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ ПЛАВКА (в цветной металлургии) — процесс получения *штейнов* и металлов из мелкоизмельченных *концентратов* или руд на поду отражательной печи. В современной металлургии меди О. п. является основным процессом для получения медных штейнов из концентратов. О. п. применяется также в металлургии олова, сурьмы и вторичных металлов. О. п. медных концентратов производится в отражательных печах. Печь отапливается пылевидным топливом, нефтью или натуральным газом. Топливо подается в печь через форсунки, расположенные в торцевой стенке печи. Т-ра в печи 1000—1250°. Топочные газы отводятся из печи с противоположного конца. Тепло отходящих газов используется для обогрева паровых котлов. Загрузка шихты в печь производится через ряд отверстий, расположенных по длине печи по обеим сторонам свода либо боковых стен. Шлак вытекает из печи непрерывно через отверстие в противоположном топке конце печи. Штейн выпускается периодически через шпуровое отверстие. При О. п. благородные металлы почти полностью концентрируются в штейне. Степень десульфурации, т. е. количество удаляемой серы, в процессе плавки сырых концентратов достигает 55%. Меди в штейне получается от 15 до 75%. Шлак О. п. содержит железа от 14 до 57%, окиси кальция от 6 до 35%.

ОТРАЖЕНИЕ СВЕТА — явление, заключающееся в отбрасывании части света, падающего на границу раздела двух сред с разными показателями преломления (см. *Преломление света*), обратно в ту среду, где распространялся падающий поток. Отношение отраженного *светового потока* к падающему наз. коэффициентом отражения и обозначается символом r. О. с., при к-ром r имеет постоянную величину для всех длин волн падающего света, наз. неселективным (неизбирательным); в противном случае О. с. наз. селективным (избирательным). Практически все отражающие тела являются отражателями селективными. О. с. от полированных металлов происходит так, что угол падения равен углу отражения, причем лучи падающий и отраженный лежат в одной плоскости с перпендикуляром в точке падения. Такое О. с. наз. зеркальным или правильным (фиг. 1): *I* — угол падения, *II* — угол отражения. При правильном О. с. телесный угол, в к-ром распространялся падающий поток, т. н. угол рассеяния падающего пучка, сохраняется и у отраженного пучка. Это имеет место при О. с. от диэлектрика, напр. гладкого глянцевого стекла.

Коэф. отражения зависит от угла падения и он тем больше, чем больше угол падения. Т. н. полуматовые поверхности, к к-рым относятся поверхности травленых металлов, матированные стекла, поверхности, металлизированные алюминиевой краской или бронзовым порошком, имеют отраженный пучок такого характера, что его ось совпадает с направлением зеркального отражения, а угол рассеяния больше, чем у падающего пучка (фиг. 2, *а*). Подобное отражение наз. направленно-рассеянным. О. с. от диффузных поверхностей, напр. поверхностей мела, алебастра, окиси магния, сажи, ватманской бумаги, называемых также матовыми, происходит так,



Фиг. 1.



Фиг. 2.

что отраженный поток распространяется по всем направлениям в пределах полусферы (фиг. 2, *б*), причем максимальная сила света отраженного пучка будет в направлении, перпендикулярном к поверхности. По другим направлениям сила света будет изменяться пропорционально косинусу угла между этим направлением и перпендикуляром в точку падения. Такое О. с. наз. диффузным или косинусным. Нек-рые вещества, напр. силикатная эмаль, так отражают свет, что в отраженном потоке есть как косинусная, так и зеркальная составляющая; такое отражение наз. смешанным (фиг. 2, *в*). При переходе света из среды с более высоким показателем преломления в среду с меньшим показателем преломления возможно явление полного внутреннего отражения. При этом явлении свет не выходит из более преломляющей среды, а возвращается обратно в ту же среду. Это явление происходит лишь в том случае, если угол падения больше нек-рого предельного угла падения, значение к-рого зависит от показателя преломления одной среды относительно другой. Полное внутреннее О. с. используется в осветительных и оптических приборах, напр. призматических светильниках, перископах, призменных биноклях и др.

ОТРЕЗКА (отрезание)— отделение заготовки от прутка, полосы или слитка посредством металлорежущего инструмента.

ОТРЕЗНЫЕ СТАНКИ — металлорежущие станки для разрезания резцами (*токарно-отрезной станок*) или абразивными дисками (*шлифовально-отрезной станок*).

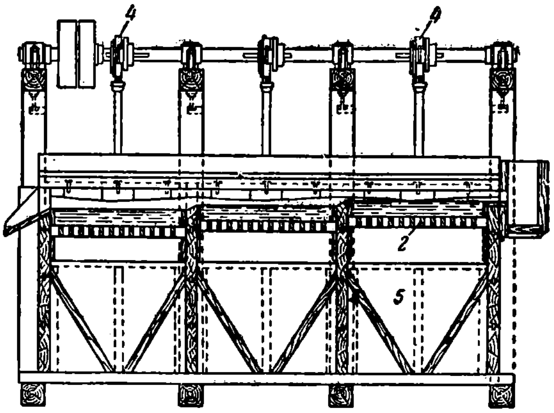
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА — см. *Число*.

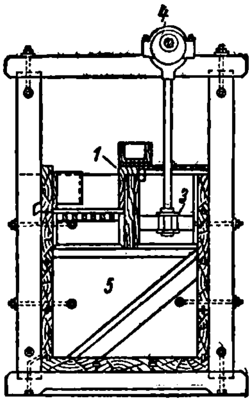
ОТСАДКА — процесс обогащения полезных ископаемых, основанный на различии в скоростях падения в непрерывной либо пульсирующей струе воды или воздуха минеральных частиц различной формы, крупности и удельного веса (см. *Гравитационное обогащение*). О. полезных ископаемых производится в отсадочных машинах, гидравлических или пневматических. См. *Отсадочные машины*.

ОТСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины для обогащения полезных ископаемых, в к-рых разделение минералов производится по удельным весам, форме или крупности зерен в вертикальной струе воды или воздуха переменного или постоянного направления.

О. м. разделяются на машины с неподвижным и подвижным решетом для обогащения крупного (свыше 10 *мм*) и мелкого (до 10 *мм*) материала.

Машины с неподвижным решетом разделяются на поршневые, беспоршневые и диафрагмовые.





О. м. поршневые (фиг.) имеют форму ящика, разгороженного продольной стенкой *1*, не доходящей до дна, на два отделения. В одном отделении укрепляется решето *2*, в другом движется поршень *3*, приводимый в движение эксцентриковым *4* или др. механизмом. Движение поршня *3* создает в отсадочном отделении переменное движение воды под решетом вверх и вниз, расслаивающее лежащий на последнем материал. При этом легкий материал выносится вверх и уходит с водой, тяжелый накапливается на решете и выгружается через боковое отверстие в стенке, закрываемое специальной заслонкой, или проникает в подрешетное пространство *5*. В диафрагмовых машинах роль поршня выполняет резиновая диафрагма. В беспоршневых машинах переменное движение воды создается сжатым воздухом, подаваемым в машину через специальное золотниковое устройство.

О. м. с подвижным решетом отличаются от вышеописанных только тем, что у первых пульсация осуществляется подаваемой под решето под напором пульсирующей струей воды, а у вторых самим решетом, движущимся вверх и вниз в ящике, наполненном водой. В пневматических О. м., применяемых для сухого обогащения угля, разделение минералов производится в вертикальной непрерывной или пульсирующей струе воздуха, продуваемой через деку.

Разделение полезных ископаемых в О. м. может осуществляться при различных величине амплитуды и частоте колебаний среды. О. м., работающие при малых амплитудах (9—25 *мм*) и значительном числе колебаний среды (1000—1200 в минуту и более), наз. быстроходными или высокочастотными О. м.

ОТСЕК — замкнутое пространство, выделенное из корпуса судна поперечными водонепроницаемыми переборками.

ОТСТОЙНИК — **1.** Специальное гидротехническое сооружение для очистки воды от наносов и борьбы с заилением, устраиваемое при головных сооружениях оросительных каналов и водоподводящих устройствах гидростанций. О. представляет собой расширенный и углубленный бетонированный бассейн, состоящий из одного или нескольких отделений-камер, в к-ром скорости течения минимальны и обеспечивают осаждение наносов требуемых фракций. В конце О. устраиваются промывные отверстия для смыва отложившихся наносов в реку. По своей конструкции О. разделяются на два основных типа: 1) с периодическим промывом и 2) с непрерывным промывом наносов. В редких случаях применяется механическая очистка О. от осевших фракций наносов.

2. Широко применяемые в различных отраслях пром-сти резервуары для отстаивания жидкостей от твердых примесей, так же как и несмешивающихся жидкостей. В качестве О. могут служить отстойные центрифуги. О. бывают периодического действия, в к-рых загруженная жидкость пребывает определенное время, а затем заполняется свежей, и О. непрерывного действия, в к-рых жидкость протекает с очень малой скоростью, иногда меняя при этом направление движения.

ОТСЧЕТ ЗЕРКАЛЬНЫЙ — способ отсчета показаний измерительных приборов, исключающий ошибку от параллакса. Параллельно шкале прибора помещается зеркальная полоса: при правильном положении глаза наблюдателя стрелка прибора должна покрывать свое изображение в зеркале. Это изображение наблюдатель не должен видеть при отсчете. При таком условии отсчет будет сделан правильно.

ОТТЯЖКА — операция свободной ковки, заключающаяся в вытяжке конца заготовки (хвоста или *клещевины*) для захвата этого конца клещами *манипулятора*, для закрепления в кузнечном патроне или для др. целей.

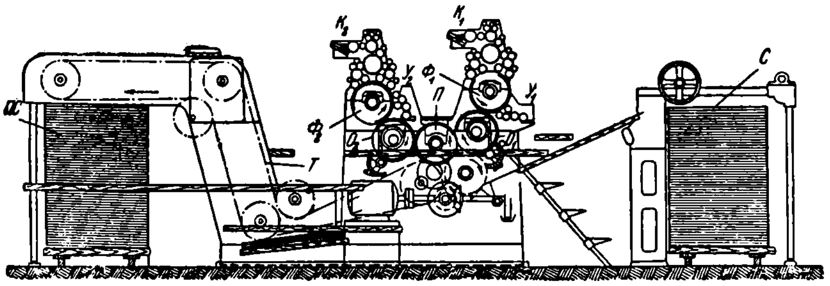
ОТХОДЫ КОЖЕВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА — шерсть, *щетина*, *мездра*, краснодубная и хромовая стружка, жиры и др., представляющие во многих случаях ценный побочный продукт, являющийся основным сырьем для пр-в: валяльно-войлочного, щетинно-щеточного, клееварения, заменителей кожи и пр.

Шерсть (волос) снимается без повреждений хим. способом (см. *Кожевенное производство*) или — гораздо реже — стрижкой. Мойка и сушка шерсти производятся в специально оборудованных цехах кожевенного завода. Щетина используется в щетинно-щеточном пр-ве, мездра — для пр-ва клея, краснодубная и хромовая стружка — для пр-ва пласткожи (см. *Искусственная кожа*). Жиры получаются из жиросодержащих отходов, гл. обр. при обработке свиных и овечьих шкур, вываркой и перетапливанием сальных срезков мездры, спилковой обрези, стружки и др. Значительное к-во жира получают извлечением его непосредственно из шкур раство-

рителями в специальных аппаратах. Применяют также различные способы улавливания жира из сточных вод кожевенного пр-ва. Кожевенная пыль, обработанная серной кислотой и смешанная с костяной мукой, применяется в качестве искусственного удобрения.

ОФОРТ — ручной способ изготовления форм *глубокой печати* с применением химического травления. Медную или цинковую доску покрывают защитным грунтом, на к-ром процарапывают тонкими иглами рисунок. При травлении азотной кислотой в обнаженных от грунта местах образуются углубленные печатающие элементы, к-рые благодаря травлению в несколько приемов имеют разную глубину. На готовой форме углубленные печатающие элементы заполняются краской и при печатании дают оттиск на бумаге.

ОФСЕТНАЯ ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — вид печатной машины для т. н. офсетного способа печатания, при к-ром краска с печатной формы передается на промежуточную эластичную поверхность, а с нее на бумагу, в то время как в обычном способе печатания краска передается непосредственно с печатной формы на бумагу. Наибольшее применение О. п. м. имеют в *плоской печати* (см. также *Офсетная печать*). В простейшем случае печатный аппарат современной О. п. м.



состоит из трех цилиндров — формного, офсетного (с резиновой обтяжкой) и печатного. На фиг. изображена схема двухкрасочной О. п. м. типа «ДО». В двухкрасочных О. п. м. имеются два формных цилиндра $Ф_1$ и $Ф_2$, два офсетных цилиндра $О_1$ и $О_2$, два красочных $К_1$ и $К_2$ и два увлажняющих $У_1$ и $У_2$ аппарата и печатный цилиндр *П*. Бумага подается самонакладом *С*. Готовые оттиски передаются транспортером *Т* на приемный стапель *ПС*. Преимущества О. п. м. заключаются в их высокой производительности и возможности печатания на них сложных иллюстраций на бумаге с матовой поверхностью. Различаются листовые и ролевые О. п. м., а также одно-, двух- и многокрасочные машины этого типа. Изображенная на фиг. советская двухкрасочная О. п. м. типа «ДО», рассчитанная на максимальный формат бумаги 920×1400 *мм*, может печатать со скоростью до 6000 двухкрасочных оттисков в час. Малоформатные (540×700 *мм*) советские однокрасочные О. п. м. типа «ОМ» также обладают производительностью до 6000 оттисков в час.

ОФСЕТНАЯ ПЕЧАТЬ — вид *плоской печати*, основанный на печатании с передачей краски с печатной формы на бумагу через посредство эластичной промежуточной поверхности (см. также *Офсетная печатная машина*). Печатные формы для современной О. п. изготовляются на металлических цинковых, алюминиевых пластинах фотомеханическими способами. Различают негативный и позитивный способы копирования офсетных печатных форм. В первом случае на поверхность металлической пластины наносят светочувствительный слой хромированного коллоида и копируют негатив воспроизводимого оригинала. Копию закатывают краской, проявляют и обрабатывают для достижения гидрофильности пробельных элементов. При позитивном способе для копирования применяют диапозитивы. В процессе проявления и обработки копии печатающие элементы несколько углубляются, что способствует более высокому качеству репродукции и большей тиражеустойчивости формы. В последнее время все более широкое применение находит новый способ О. п. с так наз. биметаллических печатных форм, в к-рых печатающие элементы образуются на медной поверхности, а пробельные — на никелевой. Промышленное использование биметаллических офсетных форм показало значительные их преимущества перед обычными по качеству воспроизведения и выносливости формы. О. п. широко применяется для печатания многокрасочных изданий (плакатов, художественных репродукций, детских книжек, иллюстрированных журналов, открытых писем и т. п.), а также для печатания однокрасочных иллюстрированных книг.

ОХЛАДИТЕЛИ (закаливающие среды) — среды, к-рые служат для быстрого охлаждения нагретых изделий. К О. относятся: вода, растворы солей, кислот и щелочей, масла́, расплавленные соли, расплавленные металлы, а также воздух.

ОХЛАЖДАЮЩИЕ ВАННЫ — ванны, в к-рых производится быстрое охлаждение изделий во время закалки или отпуска. О. в. могут быть: водяные, масляные, соляные и из расплавленных металлов в зависимости от рода *охладителя* — закаливающей среды.

ОХЛАЖДАЮЩИЕ СМЕСИ — смеси для охлаждения, получаемые за счет «теплоты растворения» нек-рых солей (нашатыря, селитры и др.) в воде или в разведенных кислотах (соляной, серной и др.). Более сильное понижение т-ры достигается при замене воды дробленым льдом или снегом; т-ра О. с. определяется физико-химическими свойствами отдельных частей ее и их весовым соотношением. Иногда О. с. применяются в лабораторной практике. Для промышленных целей имеют значение О. с. льда и поваренной соли. См. *Льдосоляное охлаждение*.

ОХЛАЖДЕНИЕ ВОДОРОДНОЕ — охлаждение электрических машин водородом (а не воздухом). Водород дает меньшие потери на трение и обладает теплопроводностью, в $7^1/_2$ раз большей, чем воздух. Применяется для охлаждения синхронных машин большой мощности.

ОХЛАЖДЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА — осуществляемое в процессе обработки металлов инструментами из углеродистых легированных и быстрорежущих сталей охлаждение, применяемое для увеличения *стойкости инструмента*, повышения скорости резания и улучшения качества обработанной поверхности. О. и. осуществляется посредством струи охлаждающе-смазочной жидкости, направленной на место отделения стружки. Для О. и. применяют водные растворы соды и мыла, различные маслянистые жидкости и смеси их, напр. компаундированные масла́, водные эмульсии, осерненные масла́ и т. п. Для О. и. требуется достаточный подвод жидкости: не менее 5 *л/мин* для сверлильных работ и 10—12 *л/мин* для остальных. Способ О. и. и род охлаждающей среды зависят от характера обработ-

ки, материала изделия и инструмента. Значение поверхностно-активных добавок к смазывающе-охлаждающим жидкостям для уменьшения работы резания обосновано акад. П. А. Ребиндером.

ОХОТНИК ЗА ПОДВОДНЫМИ ЛОДКАМИ — специальный боевой корабль для отыскания и уничтожения подводных лодок противника.

ОХРА — природная земляная краска, состоящая из глины, окрашенной окислами железа в различные оттенки желтого и красно-бурого цвета. Обычно содержит примеси мела, гипса и др. В воде нерастворима. Применяется для окраски дерева, фарфора, обоев, клеенки и т. д.

ОХРАНА ТРУДА — совокупность технических, санитарно-гигиенических и правовых мероприятий, направленных на создание безопасных и здоровых условий труда, проводимых в СССР в строго обязательном порядке на основе действующего законодательства.

К т е х н и ч е с к и м мероприятиям (техника безопасности) относится: ограждение на пр-ве опасных мест, внедрение безопасной техники, изменение технологических процессов в целях ликвидации тех видов работ, при к-рых возникает угроза для жизни и здоровья рабочих. С а н и т а р н о - г и г и е н и ч е с к и е м е р о п р и я т и я (промышленная санитария) включают: устройство вентиляционных установок, регулирование температурных условий, создание водяных и тепловых завес, введение рационального освещения и т. д. Мероприятия п р а в о в о г о порядка по О. т. осуществляются на основе Конституции СССР, Кодекса законов о труде (КЗОТ), а также ряда законов.

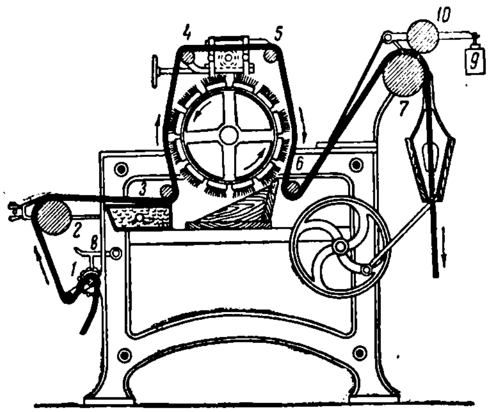
В развитие КЗОТ по каждому виду пр-ва изданы правила и нормы техники безопасности и промышленной санитарии, введены государственные общесоюзные стандарты, предусматривающие мероприятия, необходимые для обеспечения здоровых и безопасных условий труда на социалистических предприятиях.

О. т. на производстве — один из незыблемых принципов организации труда в нашей стране, где «самым ценным и самым решающим капиталом являются люди, кадры» (И. В. С т а л и н, Вопросы ленинизма, изд. 11-е, стр. 491).

В отличие от капиталистических стран, где жизнь и здоровье трудящегося человека не ценятся, ибо выбывшего рабочего в любой момент можно заменить другим из постоянной армии безработных, в СССР вопросы О. т. поставлены на исключительную высоту и впервые в истории человечества приобрели общегосударственное значение. По решению Партии и Правительства государственный и общественный контроль над соблюдением хозяйственными органами законодательства по О. т. осуществляется в СССР профессиональными союзами. Государственный контроль проводится техническими инспекторами центральных комитетов профсоюзов. Общественный контроль осуществляется силами профсоюзного актива.

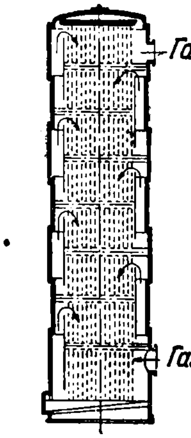
ОЧЕС — см. *Торф*.

ОЧИСТКА — обработка на щеточных машинах текстильных изделий для очистки их от поверхностных недостатков. Щеточные машины с паровым корытом применяются преимущественно для О. тонких тканей, машины без парового корыта — для грубых тканей. Ткань последовательно проходит (фиг.) направляющие валики *1, 2, 3, 4, 5, 6* и ведущий валик *7*. Между валиками *2* и *3* помещено корыто, в к-ром вода нагревается с помощью паровой трубки. Круглая щетка машины имеет движение, обратное движению ткани. Она удаляет с ткани все загрязнения. Прижим *8* служит для сообщения



товару определенного натяжения. Груз *9* прижимает валик *10* к валику *7*.

ОЧИСТКА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ — улавливание из отходящих газов твердых, парообразных и газообразных примесей, загрязняющих атмосферный воздух. Для улавливания твердых примесей (летучей золы) применяются: механические золоуловители — *циклоны*, мультициклоны; мокрые золоуловители барботажного, скрубберного или пленчатого типов; *электрофильтры*. Ц и к л о н ы имеют к. п. д. 40—70%, сопротивление 70—80 *мм* вод. ст., просты по конструкции, не требуют особого ухода. Для крупных котлов циклонная установка получается громоздкой. В последнее время получает распространение м у л ь т и ц и к л о н, состоящий из батареи отдельных циклонных элементов, заключенных в общую камеру. М о к р ы е з о л о у л о в и т е л и скрубберного типа (фиг.) обеспечивают хорошую очистку, но громоздки и расходуют много воды (0,5—2 *л* воды на 1 $м^3$ газа). О. д. г. от SO_2 осуществляется промывкой их водой с катализаторами, известковым или магнезитовым молоком. Уловленный SO_2 м. б. использован для получения серной кислоты или др. продуктов.



ОЧИСТКА ЛИТЬЯ — удаление с поверхности отливки пригоревшей земли, пленок, заливов, литников, выпоров, прибылей, различных шероховатостей с целью придания поверхности отливки необходимой чистоты. Для О. л. применяются очистные барабаны, пескоструйные, дробеметные и гидравлические аппараты.

В б а р а б а н а х круглой или квадратной формы очищают мелкое литье. В барабан закладывают отливки вместе со звездочками, отлитыми из белого чугуна. Вращаясь, отливки трутся друг о друга и звездочки. Благодаря взаимному трению и сотрясению происходит очистка поверхности отливок. Выделяющаяся при этом пыль должна отсасываться.

В современных литейных широкое распространение получили пескоструйная, дробеметная и гидравлическая О. л. Принцип действия аппаратов для О. л. заключается в том, что на поверхность подлежащей

очистке отливки направляют струю сухого песка, чугунной дроби или воды высокого давления. Песок, дробь или вода, ударяясь с силой о поверхность отливки, очищают ее от пригоревшей земли.

Гидравлическая очистка может сочетаться с абразивной (т. н. пескогидравлическая очистка). Гидравлический способ выгоден тем, что весь вымытый песок м. б. использован вторично, а каркасы стержней не повреждаются. При этом отсутствует пыль, образующаяся при очистке др. способами. Производительность при гидравлической очистке значительно выше, чем при др. способах О. л.

В хрупких сплавах, как чугун, литники и выпора отделяют ударом молотка. Отделение литников у стальных и цветных отливок производится обрезкой их ленточными или дисковыми пилами, различными станками и др. способами.

При помощи газовой резки удаляются литники, выпора и прибыли в стальных отливках. Заливы, заусеницы и др. неровности зачищаются стационарными или передвижными наждачными станками. Стационарные станки применяются для очистки мелкого литья, а передвижные — крупных отливок.

ОЧИСТКА НЕФТЕПРОДУКТОВ — процесс обработки дистиллатов, полученных после перегонки нефти, с целью очистки их от вредных примесей (нафтеновых кислот, сернистых соединений, асфальтово-смолистых веществ), понижающих качество нефтяных продуктов и препятствующих надлежащему использованию, напр., бензина в двигателе, керосина в лампе, масла на станке. Очистка производится обработкой нефтепродуктов серной кислотой, раствором едкого натра, известью, отбеливающими землями и т. д. Бензиновый дистиллат очищается часто *плюмбитом* (водный раствор окиси свинца и едкого натра), *гипохлоритом* (насыщенный хлором раствор едкого натра и гашеной извести), хлористым алюминием. Для очистки смазочных масел применяют избирательные (селективные) растворители.

Применение последних основано на том, что при определенных т-рах они растворяют нек-рые группы соединений, входящих в состав нефти, напр. извлекают парафиновые или ароматические углеводороды. Селективными растворителями являются сернистый ангидрид, фурфурол, фенолы и т. п.

ОЧИСТКА ПОКОВОК — удаление поверхностных загрязнений (гл. обр. окалин) и незначительных пороков. Удаление окалины производится *пескоструйными* и дробеструйными *аппаратами*, *галтовкой*, *травлением* и *огневой очисткой*, пр. загрязнения ликвидируются вращающимися стальными щетками. Местные дефекты удаляются пневматическими зубилами, абразивными кругами, стационарными или переносными на гибких валах, а также способом огневой зачистки газопламенной горелкой.

ОЧИСТНЫЕ РАБОТЫ (очистная выемка в горном деле) — совокупность работ по непосредственной добыче полезного ископаемого. Место, где производятся О. р., наз. о ч и с т н ы м з а б о е м.

Горные выработки, образованные в результате очистных работ, наз. о ч и с т н ы м и в ы р а б о т к а м и или о ч и с т н ы м п р о с т р а н с т в о м.

Характер очистных работ и форма очистного забоя определяются принятой с и с т е м о й р а з р а б о т к и. См. *Системы разработки месторождений*.

ОЧКОВЫЕ СИСТЕМЫ — см. *Стереоскопическая кинематография*.

П

ПАВИЛЬОН — 1. Отдельно стоящее, сравнительно небольшое здание общественного назначения — выставочное, пассажирское, торговое и пр.

2. Отдельное здание в общем комплексе, напр. больничные корпуса в павильонной планировочной системе.

ПАВИНОЛ — см. *Искусственная кожа*.

ПАВЛЕНКО ПРИБОР — простое устройство, позволяющее графически решать вопросы *мореходности* и *прочности* судна в переменных эксплуатационных условиях и обеспечивающее безопасность плавания и максимальное использование грузового объема судов. В зарубежной технике не имеется аналогичных приборов или таблиц, по универсальности, точности и простоте употребления приближающихся к П. п. Использование этого прибора обязательно на наших морских судах.

ПАВОДОК — резкий, кратковременный подъем уровня и увеличение расходов воды в реке вследствие выпадения ливневых осадков или быстрого таяния снега и льда в бассейне реки.

ПАДАЮЩИЙ МОЛОТ — см. *Молот*.

ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ — разность потенциалов на участке электрической цепи, по к-рой протекает ток. П. н. равно произведению силы тока на сопротивление участка цепи (в случае переменного тока учитывается *кажущееся сопротивление*). См. также *Потеря напряжения*.

ПАДЕНИЕ ПЛАСТА — см. *Залегание горных пород*.

ПАДЕНИЕ РЕКИ — разность высот поверхности воды в начале и конце участка реки, соответствующая мгновенному стоянию уровня воды. Отношение величины П. р. к горизонтальному расстоянию участка, считая по оси реки, наз. средним относительным падением — уклоном и является важнейшей характеристикой реки. П. р. убывают от истоков к устьям неодинаково не только для различных рек, но и для отдельных участков данной реки, изменяясь для каждого места при колебании высоты уровня воды. Величиной П.р. обусловливается движущая сила речного потока, вызывающая формирование, размыв русла и отложение речных наносов.

ПАЗ — отверстие или углубление продолговатой формы, ограниченные с боков параллельными поверхностями. В деталях П. служат для перемещения ползунов, вкладывания шпонок, головок болтов и пр. П. г л у б о к и й — см. *Электрические двигатели*.

ПАЗНИК — см. *Столярный инструмент*.

ПАЗУХА СВОДА — пространство между внешними поверхностями смежных *сводов* или между сводом и стеной.

ПАЙКА — процесс соединения материалов, находящихся в твердом состоянии, с помощью расплавленного металла — *припоя*, имеющего более низкую т-ру плавления, чем соединяемые материалы. Для получения до-

статочно прочного соединения при П. необходимо, чтобы припой хорошо смачивал основной материал и обладал способностью образовывать с ним растворы, легко растекаться по его поверхности и диффундировать в него. Для обеспечения тесного соприкосновения жидкого припоя с соединяемыми материалами поверхность последних д. б. чистой и свободной от окислов. Перед П. соединяемые части материала очищаются и обезжириваются. Растворение и удаление окислов с поверхности материала, защита его от дальнейшего окисления производятся с помощью *флюсов*.

По т-ре плавления припоя различают мягкую и твердую П. Мягкая П. выполняется на основе припоев из сплавов олова, свинца и др.; ввиду легкоплавкости припоя (менее 400°) производится обычно при помощи *паяльника, паяльной лампы*, специальных воздушно-газовых горелок, а также способом погружения в расплавленный припой. Мягкая П. характеризуется относительно невысокой прочностью припоя (сопротивление разрыву 2—10 *кг/мм*²). Твердая П. производится припоями на основе сплавов меди, серебра и др. с т-рой плавления выше 550°. Дает соединения с большей прочностью припоя — до 90 *кг/мм*². П. производится посредством местного или общего нагрева изделия до высокой т-ры путем погружения в расплавленный припой или соляную ванну, применения электронагрева (индукционная, контактная и дуговая пайка) или нагревания в муфельных электрических печах. Особенно совершенным является последний процесс, производимый в восстановительной атмосфере. Твердая П. широко применяется гл. обр. при пр-ве некрупных деталей. Процесс твердой П. отличается высокой производительностью, возможностью включения в производственный поток, а также экономичностью.

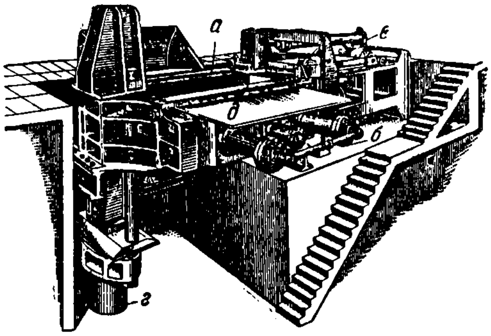
Механизация и автоматизация П. находят широкое применение в пр-ве металлической тары, деталей радиоаппаратуры, в приборостроении и в др. отраслях. Машины для П. специализированы по роду изделий.

ПАКГАУЗ — закрытое складское помещение, предназначаемое для приема, кратковременного хранения и выдачи грузов в пункте передачи их с одного вида транспорта на другой.

ПАКЕТ — сложенные вместе для обработки либо транспортирования листовые или др. материалы, напр. уложенный на подкладках штабель пиломатериалов, предназначенный для захвата автолесовозами при перевозке по лесной бирже.

ПАКЕТ ШТАМПА — см. *Штамп*.

ПАКЕТИРОВОЧНЫЙ ПРЕСС — машина для уплотнения мелкого металлического скрапа, текстильных



волокон и пр. На фиг. изображен гидравлический пакетировочный пресс. П. п. обычно состоит из открытого ящика — контейнера *а*, в к-рый загружают прессуемый материал, и одного или нескольких штемпелей *б*, *в* и *г*, сжимающих материал с различных сторон после закрытия контейнера крышкой *д*. П. п. для металлических отходов уплотняет исходный объем их в 2,5—4 раза. Пакетировка улучшает условия транспортирования и облегчает последующее использование пакетированного материала, напр., в случае пакетировки стального скрапа — в шихте мартеновских печей.

ПАКЕТНАЯ РЕЗКА — см. *Газовая резка*.

ПАКЛЯ — грубое короткое волокно, получаемое в виде отхода при трепании льна и пеньки. Используется в прядении низких номеров пряжи, а также как набивочный, конопаточный и протирочный материал.

ПАКОВЫЙ ЛЕД (пак) — скопление многолетнего морского льда, обычно торосистого.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ — см. *Геология*.

ПАЛЕТА — часть анкера, взаимодействующая со спусковым колесом. См. *Часовой спуск*.

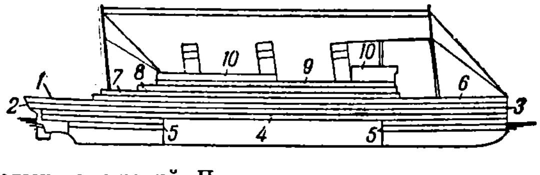
ПАЛЕТКА — разграфленная на квадратики калька или целлулоидная пластинка, применяемая для приближенного измерения площадей плоских фигур на плане местности. Для этого П. накладывают на измеряемую площадь, ограниченную контуром, подсчитывают число квадратиков П., имеющихся внутри контура, и умножают на площадь, заключающуюся в одном квадратике.

ПАЛИСАНДР — древесина нек-рых тропических деревьев (Бразилия, Гвиана, Восточная Индия), очень твердая, плотная, мелковолокнистая и пористая, обычно темнокоричневого цвета с фиолетовым оттенком; полируется трудно. Чрезвычайно ценный материал для художественной мебели, оклейки корпусов роялей и пианино. П. иногда называют фиалковым деревом или якарандой. «Под палисандр» отделывают древесину груши, клена, ольхи.

ПАЛЛАДИЙ (Pd) — хим. элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 106,7, порядковый номер 46. Металл из группы платиновых металлов. Встречается в самородном состоянии вместе с платиной; уд. в. около 12; т-ра плавления около 1555°. Самый легкоплавкий, наиболее мягкий и ковкий металл этого семейства. Чрезвычайно устойчив по отношению к различным хим. воздействиям. П. способен поглощать газообразный водород — до 850 объемов водорода на один объем П. Применяется в качестве катализатора (см. *Катализ*) по предложению Н. Д. Зелинского при *гидрогенизации* и дегидрогенизации органических соединений, в ювелирном деле, для получения поверхностей (палладирование), обладающих высокой отражательной способностью, и т. п.

ПАЛЛОГРАФ — тип *вибрографа*. Регистрирует *вибрацию судов*.

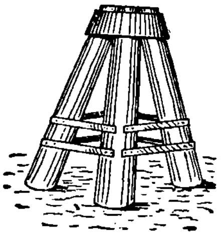
ПАЛУБА — горизонтальное перекрытие корпуса судна, служащее соответственно полом или потолком для



судовых помещений. П. основного корпуса судна идут без перерыва от носа до кормы. Частичные П. наз. платформами. Высшая из сплошных П. полной прочности наз. верхней. Если высшая из П. делается облегченной постройки, напр. у судов со сплошной надстройкой, то верхней наз. следующая. Высшая из П., до к-рых доходят водонепроницаемые

переборки, наз. переборочной П. и имеет значение при определении *непотопляемости* судна. На фиг. изображены следующие П. океанского парохода: *1* — П. надстройки, *2* — высшая, *3* — вторая, *4* — третья, *5* — платформы, *6* — П. удлиненного бака, *7* — прогулочная, *8* — верхняя прогулочная, *9* — шлюпочная, *10* — П. рубок и мостиковая.

ПАЛЫ — кусты деревянных и железобетонных свай, забитых в дно и скрепленных поверху (фиг.). Служат для швартовки судов в портах и т. п.



Палы.

ПАЛЫГОРСКИТ (горная кожа, горная пробка и др.)—минерал, водный алюмосиликат магния в виде спутанно-волокнистых тонких, пористых масс. Цвет белый, желтоватый, буроватый. Твердость 2—2,5; уд. в. 2,1—2,3. Применяется как тепло- и звукоизоляционный материал.

ПАЛЬМА — древесина различных деревьев семейства пальмовых, напр. кокосовой П., финиковой П. и др. Древесина П. используется как строительный и поделочный материал. П. кавказская — см. *Самшит*.

ПАЛЬМЕТТА — живописный или скульптурный орнамент в античном искусстве для украшения архитектурных деталей или повторяющийся мотив на протяженных частях — карнизах, *фризах*. Имеет вид стилизованного веерообразного листа пальмы (фиг.).

ПАЛЬМИТИНОВАЯ КИСЛОТА — одноосновная предельная кислота $C_{16}H_{32}O_2$, входящая в состав масел и жиров, откуда и добывается; т-ра плавления 62°,5. Применяется для изготовления мыла, мазей, свечей.

ПАНДУС — пологая наклонная плоскость, устраиваемая вместо лестницы в общественных зданиях, вокзалах и т. п., а также в многоэтажных *гаражах* для въезда автомобилей на этажи.

ПАНЕЛЬ — 1. Часть улицы, предназначенная для пешеходов, тротуар.

2. Крупный элемент стены или перекрытия здания сборной конструкции.

3. Нижняя часть внутренней поверхности стены или перегородки, выделенная особой отделкой.

4. Часть щита управления энергетических и др. установок, на к-ром установлены измерительные, сигнализационные и пр. приборы.

5. См. *Ферма*.

ПАНКРЕАТИН — препарат поджелудочной железы, содержащий в активной форме три основных *фермента* этой железы: трипсин, амилазу и липазу. Приготовляется из поджелудочных желез свиней. Применяется при расстройстве деятельности поджелудочной железы.

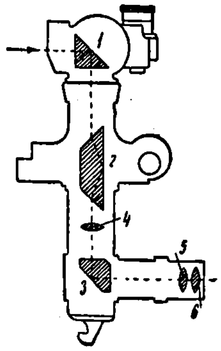
ПАННО — часть стены, несколько заглубленная или окруженная рамкой и покрытая декоративной росписью или рельефом.

ПАНОРАМА — 1. Чертеж архитектурной развертки фасадов, т. е. их общий вид в застройке улицы, площади, территории промышленного предприятия.

2. Здание с залом круглой формы, по стене к-рого изображается непрерывная замкнутая картина, напр. историческая П. Севастопольской обороны.

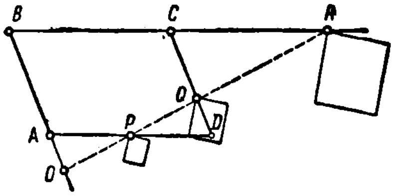
3. См. *Панорама орудийная*.

ПАНОРАМА ОРУДИЙНАЯ — оптический прибор, являющийся частью *артиллерийской системы*. П. о. служит для ориентирования орудия по точке наводки при непрямой наводке и для визирования по цели при прямой наводке орудия.

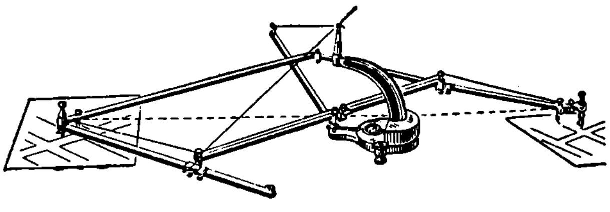


Лучи света от рассматриваемого объекта (цели), входящие в головку П. о. (фиг.), воспринимаются оптической системой, состоящей из призм *1*, *2* и *3* и линз *4*, *5* и *6*, к-рая позволяет получить увеличенное (до 4×) изображение объекта или цели. Головка П. о. может вращаться вокруг вертикальной оси на 360°, что позволяет через неподвижный окуляр (линзы *5* и *6*) вести круговое наблюдение; при этом специальный угломер прибора отсчитывает горизонтальные углы с точностью до 0—0,1 (3,6′). Кроме того, при помощи отражателя, поворачивающего призму *1*, можно измерять вертикальные углы с точностью угломера. П. о. устанавливается в корзинку *прицельного приспособления* орудия и является его органической частью.

ПАНТОГРАФ — 1. Прибор для перерисовки планов и чертежей с изменением или без изменения масштаба оригинала. Представляет собой раздвижной шарнирный параллелограмм *ABCD*, имеющий полюс *O* (фиг. 1). Оригинал подкладывается под обводный шпиль *Q*.



Фиг. 1.

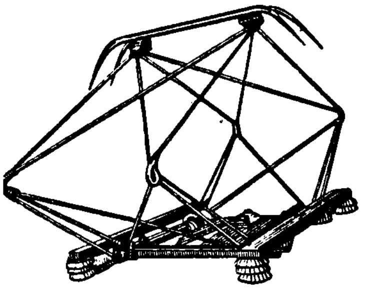


Фиг. 2.

Требуемое изображение вычерчивается автоматически карандашом *P* или *R* (с уменьшением или увеличением). Общий вид П. изображен на фиг. 2.

2. Специальный *токоприемник*, устанавливаемый на крыше электровоза или моторного вагона моторовагонной секции для съема тока с контактного провода. П. (фиг. 3) состоит из: рамы, укрепленной к крыше на

четырех изоляторах, четырех шарнирно связанных между собой подвижных рам, контактных башмаков (лыж), механизма для подъема и опускания башмаков. П. поднимается давлением сжатого воздуха, впускаемого в цилиндры П., а опускается пружинами при выпуске воздуха из цилиндров. На крыше устанавливается по два П. (по краям крыши), из к-рых один является запасным и поднимается в случае порчи другого.



Фиг. 3.

ПАНТОПОН — препарат *опия*, содержащий в виде солянокислых солей все *алкалоиды* опия, но в значительно повышенной концентрации (*морфия* 50%, остальных алкалоидов 40%). Действие аналогично опию, но сильнее; токсичность вдвое слабее морфия.

ПАПАВЕРИН — *алкалоид* опия, содержащийся в нем в к-ве 0,6—1%; тетраметоксибензил-изохинолин. Применяется при желудочно-кишечных спазмах, бронхиальной астме и пр.

ПАПЬЕМАШЕ — неклееная или клееная, нередко с добавлением *наполнителей*, волокнистая масса из бумажной или картонной макулатуры, *древесной массы*, *целлюлозы* и тряпья, употребляемая для формовки разнообразных предметов. После сушки и извлечения из формы изделия отделывают снаружи лаком и красят.

ПАР ВОДЯНОЙ — пар, образующийся при испарении воды. Он принадлежит к т. н. реальным газам, т. к. у него произведение давления на объем и при постоянной т-ре не остается постоянной величиной. Состояние П. в. характеризуется параметрами — давлением и т-рой, которые определяют количество тепла, необходимое для получения пара при нагревании воды. При переходе жидкости в пар, как известно, затрачивается энергия не только на преодоление сил сцепления молекул (внутренняя теплота парообразования), но также и на внешнюю работу расширения, поскольку пар занимает значительно больший объем, чем жидкость (внешняя теплота парообразования). При атмосферном давлении П. в. имеет примерно в 1600 раз больший объем, чем вода. Пар, полученный при бóльших давлениях, занимает меньший объем, напр. при 100 *ата* только в 12,7 раза больший объем, чем вода. Наконец, при нек-ром определенном давлении пар имеет тот же объем, что и вода. Такое состояние, открытое Д. И. Менделеевым, наз. критическим. Для П. в. критическое состояние наступает при давлении 225,5 *ата*, чему соответствует т-ра кипения воды, равная 374,4°, и каждый килограмм пара (воды) занимает объем 0,003 $м^3/кг$.

П. в., полученный в присутствии воды в результате уменьшения объема при постоянной т-ре, в отличие от идеального газа не изменит своего давления, т. к. часть пара превратится в жидкость. Такой П. в. находится в равновесии с жидкостью и наз. н а с ы щ е н н ы м.

В насыщенном П. в., полученном в промышленных установках, всегда содержатся капельки нагретой до т-ры кипения воды. Такой пар наз. в л а ж н ы м. Доля сухого насыщенного пара в этой смеси обозначается x и показывает степень сухости пара. Величина $(1-x)$ характеризует содержание воды в паре.

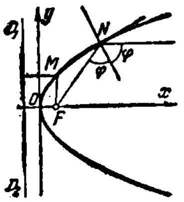
При нагревании насыщенного пара без изменения давления его объем увеличится, и полученный т. о. пар с т-рой, большей чем т-ра кипения для данного давления, наз. п е р е г р е т ы м.

П. в. применяется в пром-сти для целей нагрева и получения механической энергии. Для нагрева чаще всего применяется влажный пар с давлением от 1,2 до 13—15 *ата*. Для получения механической энергии применяется обычно перегретый пар с давлением до 170 *ата* и т-рой до 550°. В опытных образцах котлов получается П. в. давлением до 300 *ата* и т-рой 600° С.

Для упрощения вычисления параметров П. в. обычно пользуются таблицами или диаграммами.

ПАРА СИЛ — две равные, параллельные и направленные в разные стороны силы. Кратчайшее расстояние между линиями действия сил, образующих пару, наз. п л е ч о м пары. Произведение одной из сил на плечо пары наз. м о м е н т о м П. с. ($M=Pa$ *кгм*, где P — сила в *кг*, a — плечо в *м*). Моментом пары оценивается действие пары на тело, к к-рому она приложена.

ПАРАБОЛА — плоская кривая 2-го порядка. Является геометрическим местом точек M, расстояния к-рых до данной точки F (*фокуса*) и до данной прямой D_1D_2 (*директрисы*) равны между собой.

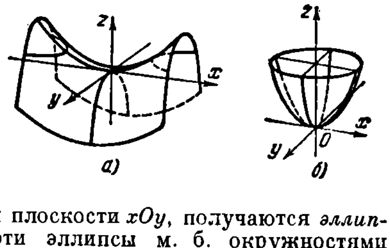


Ур-ние П. (фиг.): $y^2=2px$, где p — расстояние фокуса от директрисы. Важное свойство П. состоит в том, что прямая, проведенная в какую-либо точку N параболы из фокуса F, составляет тот же угол φ с нормалью в этой точке, как и прямая, проведенная через нее параллельно оси. Это свойство используют в *параболических зеркалах* для создания параллельного пучка лучей. Для этого источник света помещают в фокусе параболического зеркала. См. также *Конические сечения*.

ПАРАБОЛИЧЕСКОЕ ЗЕРКАЛО — зеркало, поверхность к-рого имеет форму параболоида. Если в фокусе F зеркала (фиг.) поместить источник света, то световой поток отражается внутренней поверхностью зеркала параллельными лучами в пространство, как показано на фиг. Параболические зеркала применяются в прожекторах и автомобильных фарах.

ПАРАБОЛОИД — поверхность 2-го порядка. Различают два вида П.: гиперболический и эллиптический. Ур-ние г и п е р б о л и ч е с к о г о П. (фиг., *а*) $z=\frac{x^2}{2p}-\frac{y^2}{2q}$; ур-ние э л л и п т и ч е с к о г о П. (фиг., *б*) $z=\frac{x^2}{2p}+\frac{y^2}{2q}$ (p и q — положительные числа).

Все сечения гиперболического П., параллельные плоскостям yOz и xOz, — *параболы*; в сечениях, параллельных плоскости xOy, получаются *гиперболы*. Все сечения эллиптического П., параллельные оси Oz, — параболы; в сечениях, параллельных плоскости xOy, получаются *эллипсы*. В частности, эти эллипсы м. б. окружностями ($p=q$), тогда поверхность наз. П. в р а щ е н и я, т. к.



а) б)

может быть получена вращением параболы $z=\frac{x^2}{2p}$, лежащей в плоскости xOz вокруг оси Oz.

ПАРАВАН — буксируемое приспособление для отведения от корабля и уничтожения пловучих мин. П. представляет собой буйки особой формы, буксируемые кораблем на тросе, прикрепленном к ф о р ш т е в н ю (см. *Штевень*). На ходу буйки отходят от корабля в обе стороны, натягивая трос, к-рый при встрече с миной отводит ее от корабля. Широко применяются *тральщиками* и др. боевыми кораблями.

ПАРАВОДОРОД — одна из двух аллотропных модификаций молекулы водорода (см. *Ортоводород*). П. можно получить из ортоводорода действием к а т а л и з а т о р а. См. *Катализ*.

ПАРАДНОЕ ИСПЫТАНИЕ — испытание энергетического оборудования при самых благоприятных, п а р а д н ы х условиях, предусматривающих особо тщательную сборку, нормальную нагрузку, квалифицированное обслуживание, строго кондиционные горюче-смазочные материалы и т. д.

ПАРАДНЫЙ РАСХОД ТЕПЛА — расход тепла на единицу мощности в час, получаемый при испытаниях новых тепловых агрегатов в специальных благоприятных условиях. П. р. т., как правило, меньше расхода тепла при обычных эксплуатационных условиях.

ПАРАЗИТНЫЕ ТОКИ — 1. Токи, возникающие в электродах гальванических элементов, если материал их химически неоднороден; они вызывают разъедание электродов и порчу элемента.

2. Токи, возникающие в электрической цепи вследствие образования случайных разностей потенциалов в местах контакта отдельных участков цепи, либо вследствие равности т-р между участками цепи; эти токи затрудняют точные измерения.

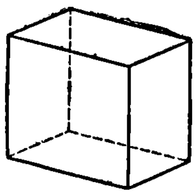
3. Токи, возникающие в генераторах электромагнитных колебаний. Их возникновение объясняется наличием трудно учитываемых «паразитных» взаимодействий между отдельными участками цепи генератора.

4. См. *Вихревые токи*.

5. См. *Блуждающие токи*.

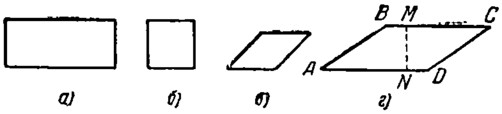
ПАРАЛЛАКС — 1. П. с у т о ч н ы й — угол, под к-рым с небесного светила виден радиус Земли. Напр., для Луны наибольшее значение суточного П. равно 57′2″,70, для Солнца — 8″,80. П. г о д и ч н ы й — угол, под к-рым со светила видна большая полуось земной о р б и т ы.

2. П. п а р ы ф о т о с н и м к о в — разности прямоугольных координат идентичных точек двух снимков, при условии, что начало координат находится в бесконечно удаленной точке.

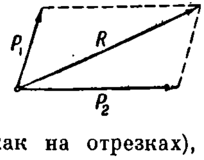


ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД — многогранник (фиг.), ограниченый шестью попарно параллельными гранями, из к-рых каждая — *параллелограмм*. П. — четырехгранная *призма*. Если все грани — прямоугольники, то П. наз. п р я м о у г о л ь н ы м. Эта форма П. очень распространена (напр., спичечная коробка, комната, кирпич и т. п.).

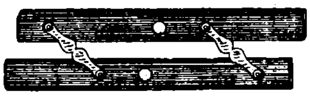
ПАРАЛЛЕЛОГРАММ — четырехугольник, у к-рого противоположные стороны параллельны. Частными случаями П. являются: п р я м о у г о л ь н и к (фиг., *а*) — неравносторонний прямоугольный П.; к в а д р а т (фиг., *б*) — равносторонний прямоугольный П. (квадрат можно рассматривать как частный случай прямоугольника); р о м б (фиг., *в*) — равносторонний косоугольный П. Площадь П. равна произведению основания AD на высоту MN (фиг., *г*).



ПАРАЛЛЕЛОГРАММ СИЛ — параллелограмм (фиг.), к-рый строится для определения величины и направления равнодействующей двух сил P_1 и P_2, приложенных к одному телу в одной и той же точке. Искомая равнодействующая R направлена по диагонали параллелограмма, построенного на заданных силах (как на отрезках), и численно равна длине диагонали.

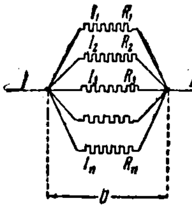


ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ЛИНЕЙКА — чертежный инструмент, приспособленный для проведения параллельных линий. П. л. состоит из двух линеек, шарнирно соединенных двумя тягами равной длины (фиг.); при любом раздвижении линейки остаются параллельными.



ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА ГЕНЕРАТОРОВ — совместная работа нескольких генераторов, параллельно приключенных к общим шинам. Для осуществления П. р. г. постоянного тока необходимо, чтобы напряжения машин были равны, а полярность их была одинакова. Для увеличения нагрузки параллельно работающего генератора достаточно увеличить его ток возбуждения. Для параллельной работы синхронных генераторов необходимо установить равенство напряжений приключаемых генераторов, равенство частот и совпадение фаз. Увеличение активной нагрузки параллельно работающего синхронного генератора осуществляется при помощи увеличения вращающего момента, приложенного к его валу. Изменение тока возбуждения синхронной машины вызовет лишь возникновение уравнительного реактивного тока между параллельно работающими машинами, т. е. изменение реактивной нагрузки генератора.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ — такое соединение двух или более участков электрической цепи источников тока, ламп, двигателей, приборов, аппаратов и т. п., при к-ром каждый участок присоединен своими концами к двум общим точкам цепи (фиг.), так что в этих точках происходит разветвление тока. При этом все участки находятся под одним и тем же напряжением U, а сила тока I в неразветвленной части равна сумме токов в ветвях (первый закон Кирхгофа): $I=I_1+$ $+I_2+\ldots+I_n$ (при переменном токе токи в ветвях складываются геометрически — с учетом фазы). Если в ветвях отсутствуют э. д. с. (лампы, нагревательные и измерительные приборы), то токи в ветвях обратно пропорциональны сопротивлениям ветвей:



$$I_1:I_2:\ \ldots\ :I_n=\frac{1}{R_1}:\frac{1}{R_2}:\ \ldots\ :\frac{1}{R_n}$$

и общая проводимость $\frac{1}{R}$ разветвления равна сумме проводимостей отдельных ветвей:

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\dots+\frac{1}{R_n}$$

(при переменном токе в эти формулы вместо R входят комплексы полных сопротивлений Z).

ПАРАЛЬДЕГИД — см. *Ацетальдегид.*

ПАРАМАГНИТНЫЕ ВЕЩЕСТВА — вещества, способствующие усилению окружающего их внешнего магнитного поля, напр. кислород. Внешнее поле стремится ориентировать по направлению своих силовых линий магнитное поле элементарных токов, существующих внутри вещества. Элементарные токи обусловлены движением электронов по орбитам внутри атомов вещества.

В отличие от ферромагнитных веществ усиление поля в П. в. происходит пропорционально его напряженности. Магнитная проницаемость П. в. незначительно превышает проницаемость вакуума.

ПАРАМЕТР (в математике) — величина, отдельные числовые значения к-рой позволяют выделить определенный элемент (напр., кривую) из множества элементов того же рода. В ур-нии параболы $y^2 = ax$ величина a является П., т. к., задавшись ею, можно выделить вполне определенную параболу из множества парабол, представляемых данным ур-нием. П. наз. также вспомогательная переменная, вводимая для удобства какого-либо исследования. В технике П. часто наз. показатели, характеризующие свойства машин, состояние рабочих тел.

ПАРАМЕТРЫ СОСТОЯНИЯ — величины, измеряющие результат действия всех молекул тела. Основными П. с. рабочего тела являются: давление, т-ра и удельный объем.

ПАРАПЕТ — стенка, заменяющая перила в мостах, балконах, набережных и т. п.; стенка над венчающим карнизом в зданиях и сооружениях. См. *Аттик.*

ПАРАФИН — белое воскообразное вещество кристаллического строения, без запаха и вкуса. Смесь твердых углеводородов, гл. обр. метанового ряда; т-ра плавления 42—55°; уд. в. 0,88—0,915. П. горюч, нерастворим в воде и не смачивается ею, химически инертен. Получается из парафинистых нефтей путем вакуум-перегонки мазута. П. применяется для изготовления спичек и свечей, *вазелина,* восковой бумаги, для пропитки тканей и изготовления смазок.

ПАРАФИНОВОЕ МАСЛО — жидкий *парафин,* масляные остатки, получающиеся при прессовании в фильтр-прессах парафина. Бурая жидкость с уд. в. 0,900—0,930. Главная масса П. м. кипит при 300°; т-ра воспламенения 100—120°. Применяется для изготовления смазочных материалов и в качестве дизельного топлива. П. м. специальной очистки используется в медицине.

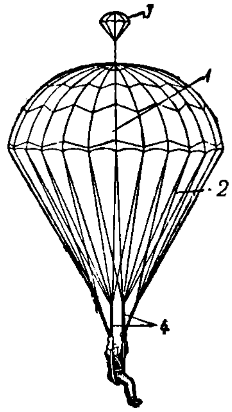
ПАРАХОР — физическая константа, характеризующая зависимость между *молекулярным объемом* и *поверхностным натяжением,* выражаемая формулой:

$$\frac{M\gamma^{1/4}}{D},$$

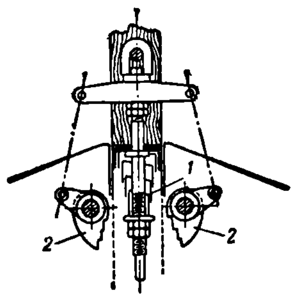
где M — молекулярный вес; γ — поверхностное натяжение; D — плотность жидкости. Для органических веществ П. может быть подсчитан теоретически как сумма П. атомов и связей. Это позволяет применять П. для выяснения структуры молекул, сравнивая экспериментально определенную величину П. с теоретически рассчитанной.

ПАРАЦИАН — продукт полимеризации *циана.* Твердое, нерастворимое, темноокрашенное вещество, превращающееся при нагревании до 860° в циан, если исключено окисление его кислородом воздуха.

ПАРАШЮТ — **1.** Приспособление для замедления падения и плавного спуска человека или груза с высоты. П. (фиг. 1) имеет купол из ткани *1,* от краев к-рого идут 16—24 шнура (стропы) *2,* делящихся на две группы. От петель на конце каждой группы идут лямки *4,* прикрепляющиеся к снаряжению из ремней, надеваемому на человека или груз. Купол П. для спуска человека должен иметь площадь 50—70 $м^2$ и делается обычно из шелковой или др. тонкой и легкой ткани. Основание купола — круг или квадрат. Стропы шелковые или пеньковые. Обычно П. укладывается в ранец (ранцевый П.), к-рый и крепится на спине, на груди человека или служит подушкой для сидения (П. для летчика). Выбросившись из самолета, человек тянет рукой за кольцо, раскрывает ранец, из к-рого вытяжным парашютиком *3* вытягивается П. Процесс раскрытия П. длится около 2 сек. Скорость спуска человека на П. 5—7 *м/сек.* Первый ранцевый П. построил в 1911 году Г. Е. Котельников. Он же предложил П. для отделяющейся от аэростата гондолы с воздухоплавателями. Существуют П. для кабины с экипажем, отделяющейся от самолета. Грузовые П. применяются для сбрасывания различных грузов, начиная от самых маленьких, напр. приборов, до очень тяжелых, вроде танков.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

2. Специальное приспособление в рудничном подъеме (фиг. 2), служащее для автоматического останова шахтной клети в шахтном стволе при обрыве подъемного каната. Как только канат оборвется, пружина *1* разжимается (нормально она сжата натяжением каната) и посредством рычажной передачи поворачивает эксцентрики *2,* укрепленные на осях посредством шарниров. Эксцентрики, поворачиваясь, с силой зажимают проводники, затормаживая клеть в шахтном стволе. На практике применяется много различных конструкций П.

ПАРК ПУТЕЙ — группа станционных путей одного назначения. П. п. бывают: приемно-отправочные, служащие для приема и отправления поездов; сортировочные, на к-рых производится сортировка вагонов; погрузочные, служащие для погрузо-разгрузочных работ; тракционные и экипировочные, на к-рых производятся опе-

рации по ремонту локомотивов, заправке их водой, топливом и пр.; технические, предназначенные для очистки, промывки и дезинфекции пассажирских вагонов; ремонтные, служащие для ремонта вагонов. Для удобства маневрирования П. п. обычно связываются стрелочной улицей, представляющей собой путь, оборудованный стрелочными переводами и служащий для соединения между собой отдельных путей, входящих в П. п. данной станции.

ПАРКЕРИЗАЦИЯ — см. *Фосфатирование*.

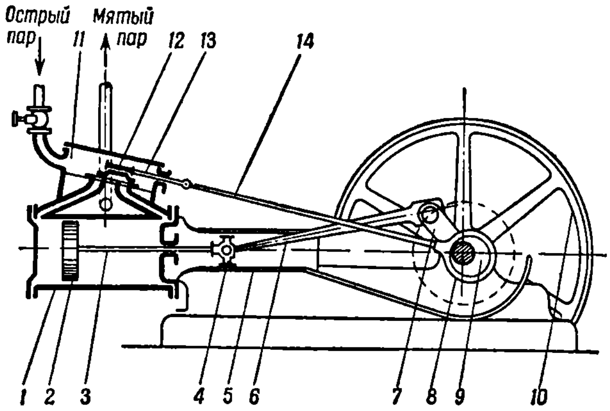
ПАРКЕТ — **1.** Клепка, изготовляемая для высококачественного *пола* из твердых пород дерева (дуба, бука, клена и др.) в виде отдельных дощечек, края к-рых в зависимости от способа соединения их между собой и прикрепления к основанию имеют форму: а) прямой или скошенной кромки; б) косого фальца и в) паза и гребня. В целях экономии ценной древесины твердых пород паркетную клепку иногда изготовляют из дерева мягких пород (сосны и т. п.).

2. Пол, изготовленный из паркетной клепки (см. фиг. к ст. *Пол*).

ПАРКОВАЯ АРХИТЕКТУРА — композиция зеленых масс путем новых посадок или реконструкции существующих в сочетании с природным ландшафтом, искусственными сооружениями, зданиями и декоративными формами, аллеями, дорогами, создающая парковый *ансамбль*, подчиненный определенному художественному замыслу.

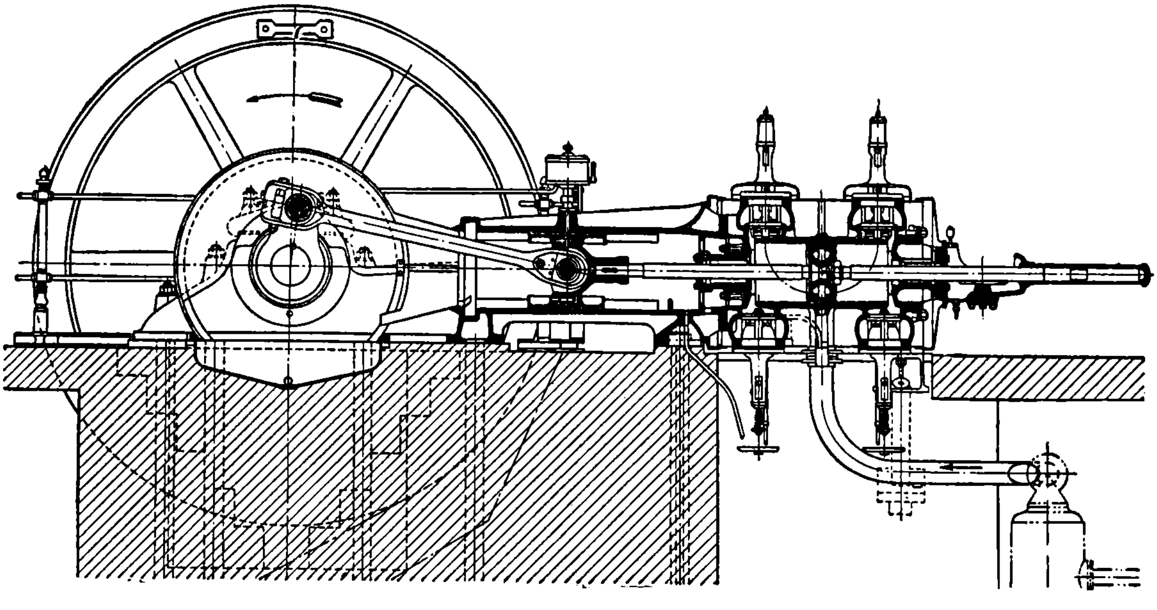
ПАРНИК — помещение для ранней выгонки овощей и выращивания рассады. П. — деревянный ящик без дна, внутри к-рого на слое земли, подогреваемом снизу биотопливом (конский навоз) или искусственным теплом (электро- и водообогрев), выращиваются растения. Ящик закрывается сверху съемной стеклянной парниковой рамой. При холодной погоде с целью лучшего сохранения тепла П. укрывают на ночь соломенными матами, щитами, рогожами и др.

ПАРОВАЯ МАШИНА — старейший тепловой двигатель. Первая заводская паросиловая установка с паровой машиной была построена в России И. И. Ползуновым в 1765. С течением времени русские изобретатели, напр. Вяткин, Черепановы и др., строили усовершенствованные паровые машины различной мощности.



Фиг. 1.

В настоящее время П. м., несмотря на их низкий по сравнению с *двигателями внутреннего сгорания* к. п. д., не вышли из употребления, а продолжают строиться для самых разнообразных целей. Напр., для привода компрессора выпускаются горизонтальные П. м. мощностью до 2500 *л. с.*, а локомобилестроительные заводы выпускают паровые машины — локомобильные агрегаты (см. *Локомобиль*) самых разнообразных типов, начиная от с.-х. мощностью 20 *л. с.* и кончая крупными стационарными агрегатами для колхозных и др. элект-



Фиг. 2.

ростанций. П. м. обладают превосходной тяговой характеристикой и в силу этого, входя в состав *паровоза*, широко распространены на ж.-д. транспорте. Построенные в СССР опытные образцы паровых автомобилей имеют силовую установку, состоящую из П. м. и парогенератора. По компактности эта установка почти не уступает двигателю внутреннего сгорания и в то же время может работать на низкосортном топливе.

В основу краткой классификации П. м. могут быть положены признаки: а) по назначению: машины стационарные, паровозные, судовые, локомобильные, автомобильные и др.; б) по расположению и числу цилиндров: горизонтальные, вертикальные, наклонные; одноцилиндровые и многоцилиндровые — *тандем-машины* и *компаунд*-машины; в) по числу оборотов: тихоходные, среднеходные, быстроходные; г) по давлению и способу использования отработавшего пара: конденсационные, с выхлопом в атмосферу, с противодавлением, с промежуточным отбором пара; д) по действию пара на поршень: простого и двойного действия; е) по типу парораспределения: золотниковые, клапанные, крановые, прямоточные.

Из парораспределительных механизмов наибольшее распространение получило золотниковое. На фиг. 1 дана схема одноцилиндровой горизонтальной паровой машины двойного действия с золотниковым распределением. Принцип действия ее таков: с помощью *эксцентрика 9*, бугеля *8*, эксцентриковой тяги *14* и золотникового штока *13 золотник 12* перемещается взад и вперед по золотниковому зеркалу. В силу этого пар имеет возможность из золотниковой коробки *11* по очереди поступать в правую и левую полость цилиндра *1*. Расширяясь, пар давит на поршень *2* и от последнего усилие через шток *3*, ползун *4*, двигающийся по параллелям *5*, шатун *6* и кривошип *7* передается валу. Прямолинейное, возвратно-поступательное движение поршня с помощью названного кривошипно-шатунного механизма превращается во вращательное движение вала и маховика *10*. В подавляющем большинстве случаев мощность с маховика передается электрогенератору или трансмиссии, для чего используется ременная передача.

На фиг. 2 приведен продольный разрез одноцилиндровой горизонтальной паровой машины с клапанным парораспределением.

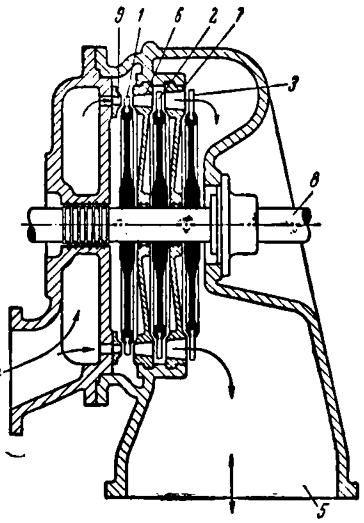
ПАРОВАЯ ТУРБИНА — тепловой двигатель ротационного типа, преобразующий потенциальную энергию пара сначала в кинетическую энергию и далее в механическую работу. П. т. применяются преимущественно на электростанциях и на транспортных силовых установках — судовых и локомотивных. П. т. используются также для приведения в движение мощных воздуходувок и др. агрегатов.

На фиг. 1 представлен схематический разрез трехступенчатой турбины.

Основными элементами П. т. являются ротор с дисками, на к-рых закреплены рабочие лопатки *1*, *2*, *3* и статор с впускным *4* и выпускным *5* патрубками, с сопловыми диафрагмами *6* и *7* и соплами *9*. Диски закреплены на валу *8*.

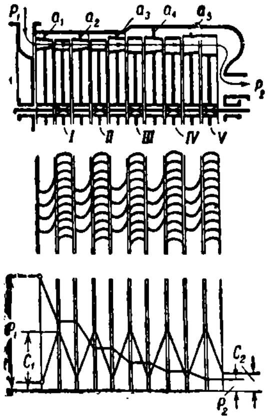
В соплах происходит расширение пара и увеличение его скорости в направлении вращения рабочих лопаток, обтекая которые, поток пара изменяет направление своего движения. Силы, воздействующие при этом на лопатки, производят работу. В зависимости от степени расширения пара в рабочих лопатках различают активные и реактивные турбины.

Активная турбина (вместе с графиком изменения давлений и скоростей пара) схематично изображена на фиг. 2. С валом турбины жестко соединены диски с рабочими лопатками *I*, *II*, *III*, *IV*, *V*. Между каждой парой дисков помещаются диафрагмы a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, в к-рых закреплены сопла. Пар в активной турбине расширяется только в соплах, и его давление при про-



Фиг. 1.

хождении каждого венца с рабочими лопатками не изменяется. Поэтому активная турбина наз. также турбиной равного давления. В соответствии с графиком изменения давления турбина, изображенная на фиг. 2, имеет пять *ступеней давления*. Давление пара при входе

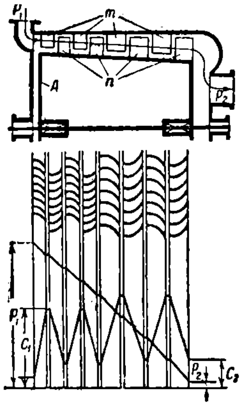


Фиг. 2.

в турбину равно P_1, а давление при выходе P_2. Скорость при входе на каждый рабочий венец C_1, при выходе C_2.

На фиг. 5 представлен продольный разрез подобной одноцилиндровой (однокорпусной) паровой турбины типа ВТ-25-4, изготовляемой Ленинградским металлическим заводом им. Сталина. Турбина мощностью 25 тыс. *квт* при 3000 об/мин на начальные параметры пара 90 *ата* и 500° с теплофикационным отбором пара 100 *т/ч* при давлении 1,2 *ата* и 75 *т/ч* при давлении 2,5 *ата*. Турбина в части высокого давления (на фиг., слева) имеет 15 ступеней давления и 2 *ступени скорости*.

Последние размещены в головной части турбины. Они выполнены в виде диска с двумя венцами рабочих лопаток. Между венцами помещаются направляющие ло-



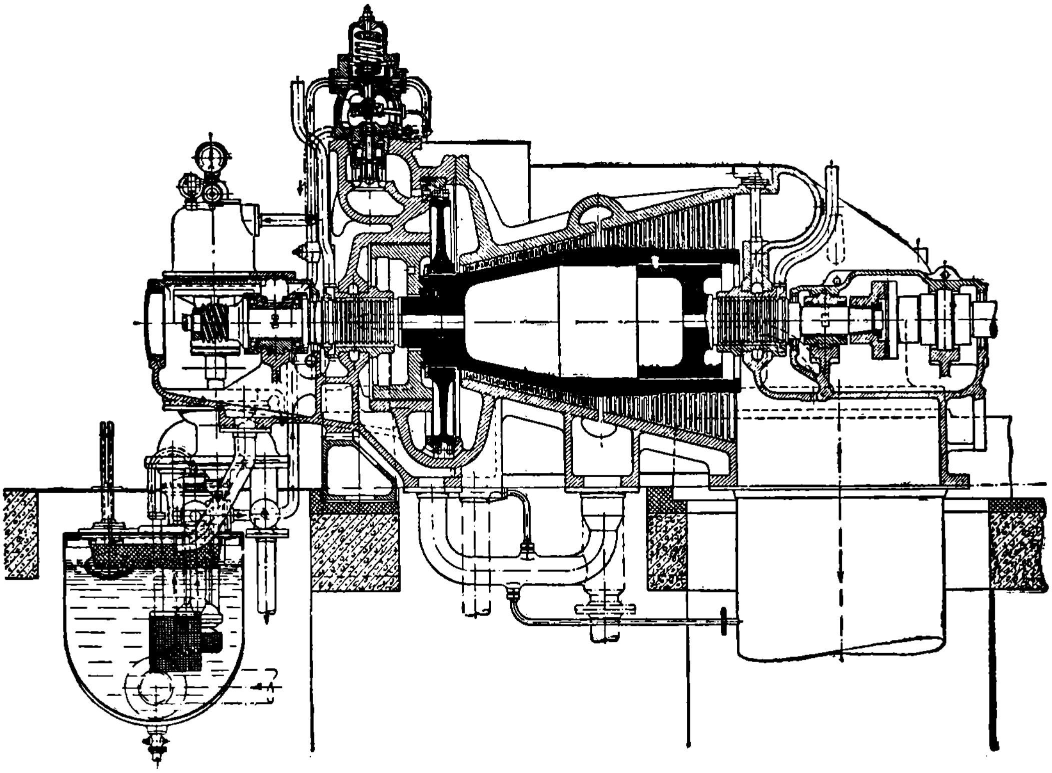
Фиг. 3.

патки, закрепленные в корпусе. Сопловой аппарат двухвенечного диска снабжен клапанами, позволяющими регулировать мощность турбины. В части низкого давления (на фиг., справа) турбина имеет одну регулирующую ступень с одновенечным диском и 3 ступени давления. Общая длина турбины 7,5 *м*.

потоком пара в цилиндре низкого давления. Турбина в цилиндре высокого давления имеет регулирующий двухвенечный диск с двумя ступенями скорости и 11 ступеней давления, а в цилиндре низкого давления в каждом потоке пара по 5 ступеней давления. Общая длина турбины — 12,4 *м*.

В соплах реактивных турбин в отличие от активных происходит лишь частичное расширение пара,что видно из графика на фиг. 3. Дальнейшее расширение происходит в рабочих лопатках. Иногда поэтому реактивная турбина наз. турбиной избыточного давления. Она обычно имеет больший к. п. д., чем активная, однако при равных окружных скоростях срабатывает меньший *перепад тепла*. Реактивная турбина делается, как правило, многоступенчатой. Направляющий аппарат (сопла) выполняется в виде лопаток, закрепленных в корпусе турбины. На фиг. 4 представлен продольный разрез реактивной турбины мощностью 10 тыс. *квт*. Возможность соплового регулирования мощности также обусловлена применением двухвенечного диска с двумя ступенями скорости. Рабочие лопатки, помимо лопаток головного, активного диска, закреплены не на отдельных дисках, как это имеет место в активных турбинах, а на барабане. Это же показано и на схеме фиг. 3, где на барабане *А* сидят рабочие лопатки *n*, а направляющие лопатки *m* закреплены в корпусе. В этом—основное конструктивное отличие реактивных турбин.

На фиг. 7 изображена турбогенераторная установка. Поверхностный *конденсатор* в подавляющем большинст-

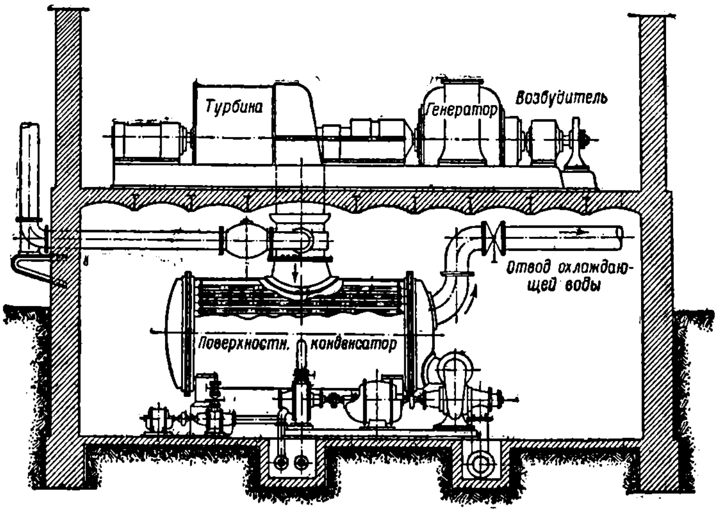


Фиг. 4.

На фиг. 6 представлен продольный разрез двухцилиндровой (двухкорпусной) конденсационной турбины того же завода на те же начальные параметры пара, но мощностью 100 тыс. *квт* при 3000 об/мин с раздвоенным

ве случаев является составной частью установки. В нем поддерживается глубокий вакуум и происходит превращение отработавшего пара в конденсат. Через трубки конденсатора прокачивается охлаждающая вода.

В настоящее время в СССР строятся первоклассные турбины самой различной мощности и в т. ч. уникальные турбины для пара высокого давления. Наиболее мощная построена Ленинградским металлическим заводом им. Сталина для одной из тепловых электро-



Фиг. 7.

станций. Эта турбина СВК-150 мощностью 150 тыс. *квт* работает при давлении пара 170 *ата* и т-ре 550°. Ведется подготовка к выпуску еще более мощных П. т.

ПАРОВОЗ — локомотив, состоящий из экипажной части и паросиловой установки. Последняя включает котел и паровую машину. По роду службы П. разделяются на пассажирские, грузовые и маневровые; по роду применяемого топлива — на угольные и нефтяные.

К о т е л П. состоит из цилиндрической части, топки и дымовой коробки. В ц и л и н д р и ч е с к о й части котла размещены жаровые и дымогарные трубы, по к-рым проходят из топки газы высокой т-ры, нагревающие воду в котле. В жаровых трубах находятся элементы пароперегревателя, назначение к-рого — повысить т-ру пара, поступающего из котла в паровую машину, до 350—420° С. Для наблюдения за работой парового котла и питания его водой установлена соответствующая арматура — манометры, инжекторы, питательные насосы, предохранительные клапаны, водомерные стекла и др.

Т о п к а состоит из кожуха и огневой коробки, стенки к-рых между собой соединены жесткими и подвижными связями и анкерными болтами. В нижней части между кожухом и огневой коробкой вставлена обвязочная рама. Передняя стенка огневой коробки представляет собой решетку, в отверстия к-рой укрепляются задние концы жаровых и дымогарных труб. В огневой коробке размещаются колосники, кипятильные трубы или термосифоны и топочный свод. В потолке огневой коробки расположены от двух до трех контрольных (сигнальных) пробок.

Д ы м о в а я к о р о б к а является продолжением цилиндрической части котла и отделяется от нее передней решеткой, в к-рой укрепляются передние концы жаровых и дымогарных труб; служит для собирания и отвода газов через дымовую трубу в атмосферу. В дымовой коробке размещены: коллектор пароперегревателя, дымовытяжные и искрозадерживающие устройства, сифон.

Распределение пара по полостям цилиндра *паровой машины* П. осуществляется при помощи плоских или цилиндрических золотников, приводимых в движение парораспределительным механизмом, соединенным с движущим механизмом. Работа паровой машины П. осуществляется перегретым или насыщенным паром. П., работающие насыщенным паром, как менее экономичные, в настоящее время для магистральных дорог не строятся.

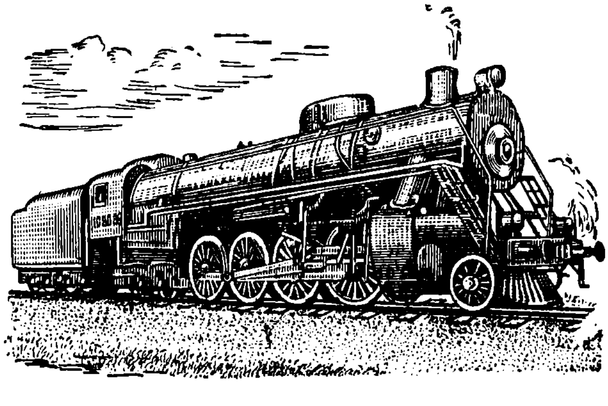
По типу использования энергии пара паровые машины П. разделяются на паровые машины одинарного и двойного расширения (простые машины, компаунд и дуплекс-компаунд).

Э к и п а ж н а я ч а с т ь состоит из рамы, колесных пар, рессорного подвешивания, букс и ударно-упряжных приборов. На раме П. подвешена рычажная передача автоматического тормоза. П. имеет воздушный тормоз и агрегат для получения сжатого воздуха.

П. оборудован турбогенератором и электроосвещением. П. снабжаются запасом воды и топлива, размещаемым в *тендере*. П., лишенные тендеров по своей конструкции (танк-паровозы), размещают запас воды и топлива непосредственно на паровозе.

Основными сериями паровозов пассажирского парка ж. д. СССР являются: ИС (Иосиф Сталин) — фиг. 1; СУ; грузового — ФД (Феликс Дзержинский) — фиг. 2; Л — фиг. 3; СО (Серго Орджоникидзе); ЛВ; Э; маневрового — Э, О, Щ и др.

За годы пятилеток паровозный парк ж. д. СССР получил громадное пополнение и продолжает пополняться все более мощными и экономичными паровозами, оснащаемыми передовой техникой: устройствами для высокого перегрева пара, дымососной тягой, водоподо-

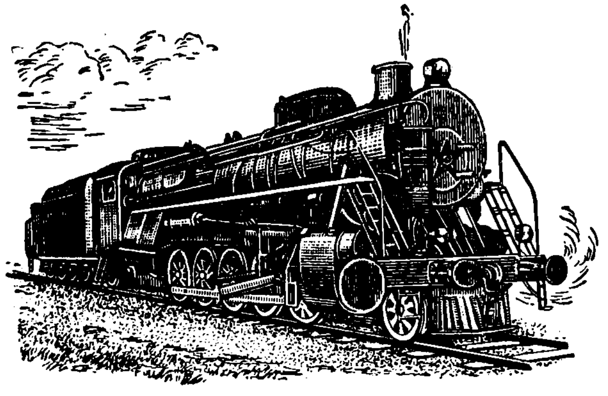


Фиг. 1.

гревом и др. Новые конструкции П. имеют приспособление для повышения сцепного веса, оборудованы роликовыми буксами, новым тормозным оборудованием и т. д.

К числу новых передовых конструкций П. относится пассажирский П. 2-4-2, близкий по мощности к П. серии ИС, но с меньшей нагрузкой на сцепные оси. Сцепные, поддерживающие и тендерные оси оснащены роликовыми подшипниками. Благодаря этому сопротивление при движении уменьшилось по сравнению с существующими пассажирскими П. На П. установлен водоподо-

греватель. Вода подается в котел подогретой до т-ры 90—95° С. П. 2-4-2 оборудован также мощным пароперегревателем. Он обеспечивает перегрев пара до 450°— намного выше, чем у существующих пассажирских и товарных локомотивов. Эти усовершенствования позволяют поднять экономичность П. Предусмотрено облегчение условий труда локомотивной бригады. Подача угля в топку механизирована — для этого имеется стокер. Усовершенствована система смазки движущегося механизма. Увеличены размеры паровозной будки.



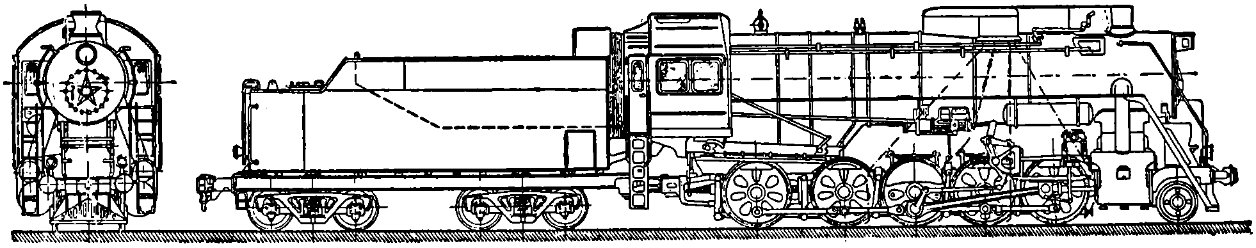
Фиг. 2.

П. н. представляет собой поршневую бескривошипную машину прямого действия, т. е. поршни паровых и воздушных цилиндров насажены на общем штоке. На практике применяются три типа П. н.: простой — один паровой цилиндр и один воздушный — производительностью 750 *л/мин* воздуха; тандем — один паровой цилиндр и два последовательно соединенных воздушных с двухкратным сжатием воздуха — производительностью 1500 *л/мин*; компаунд — два паровых цилиндра, цилиндр высокого давления и цилиндр низкого давления, в к-рый поступает отработавший в первом цилиндре пар, и два воздушных последовательно сообщенных цилиндра с двухкратным сжатием воздуха — производительностью 3500 *л/мин*. П. н. компаунд является наиболее современным; простые П. н. заменяются тандем-насосами.

ПАРОВОЗО-КИЛОМЕТР — см. *Локомотиво-километр*.

ПАРОВОЗОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД — предприятие, предназначенное для выполнения капитального, среднего и восстановительного ремонта паровозов, их модернизации, а также изготовления запасных частей. П. з. состоят в основном из следующих цехов: разборочный, сборочный, котельный, тендерный, колесный, механический, арматурный, сварочный, труборемонтный, заправочный, малярный, чугунолитейный, меднолитейный, сталелитейный, кузнечно-прессовый, рессорно-пружинный, инструментальный, ремонтно-механический, электроремонтный, газогенераторный и др.

ПАРОВОЗО-ЧАС — см. *Локомотиво-час*.



Фиг. 3.

Внутри она обшита специальной полированной фанерой. Устроено паровое отопление. Будка от тендера отделена пневматически открывающейся дверью — по типу дверей в вагонах метрополитена.

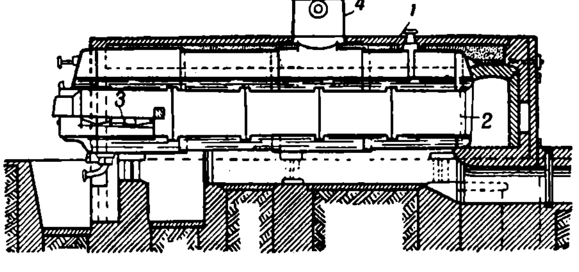
В настоящее время Ворошиловградский завод приступил к серийному выпуску паровозов ЛВ с колесной формулой 1-5-0. Этот П. имеет такие же достоинства, как и 2-4-2, но дополнительно оборудован увеличителем сцепного веса, к-рый может увеличить сцепной вес в период трогания поезда с места или перед тяжелым подъемом примерно на 10%.

Значительное уменьшение многотипности П., проведенное в годы пятилеток, оказало положительное влияние на всю работу паровозного хозяйства и в т. ч. его ремонтной базы. См. также *Локомотивы*.

ПАРОВОЗДУШНЫЙ МОЛОТ — см. *Молот*.

ПАРОВОЗДУШНЫЙ НАСОС — насос, устанавливаемый на всех паровозах и служащий для получения сжатого воздуха (давление 8 *ат*), потребляемого, в основном, автотормозами и частично используемого на паровозах для подсобных целей (воздушная песочница, свисток, автомат топочных дверей, цилиндропродувательные краны и т. п.).

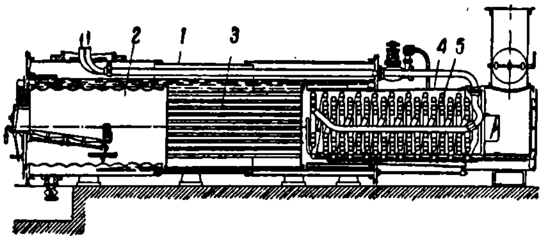
ПАРОВОЙ КОТЕЛ — устройство для получения промышленного пара путем кипячения воды при давлении выше атмосферного. Нагрев воды обычно производится за счет передачи тепла от продуктов сгорания топлива, сожженного в топке котла.



Фиг. 1.

Металлические стенки П. к., соприкасающиеся с продуктами сгорания, во избежание перегрева должны с

максимальной интенсивностью отдавать тепло воде или пару. Для этого в П. к. осуществляется непрерывное движение (циркуляция) воды или пароводяной смеси внутри котла. Это движение создается за счет: а) разной плотности воды или пароводяной смеси в различных частях внутри П. к. (естественная циркуляция) или при помощи насоса (принудительная циркуляция).



Фиг. 2.

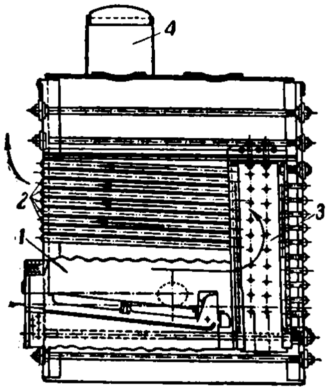
I. Котлы с естественной циркуляцией:

1) газотрубные: а) с жаровыми трубами; б) с дымогарными трубками;

2) горизонтально-водотрубные: а) камерные; б) секционные; в) системы В. Г. Шухова;

3) вертикально-водотрубные: а) с прямыми кипятильными трубками; б) с изогнутыми кипятильными трубками;

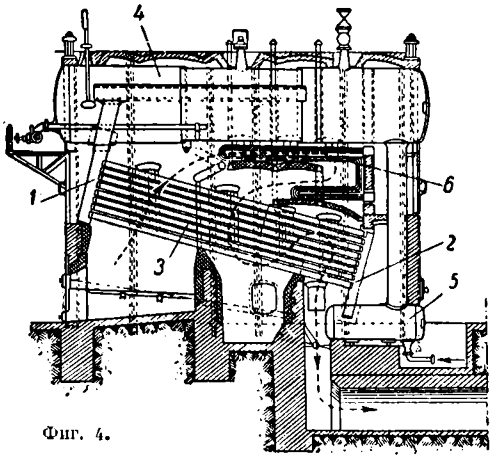
4) полуэкранные и экранные котлы.



Фиг. 3.

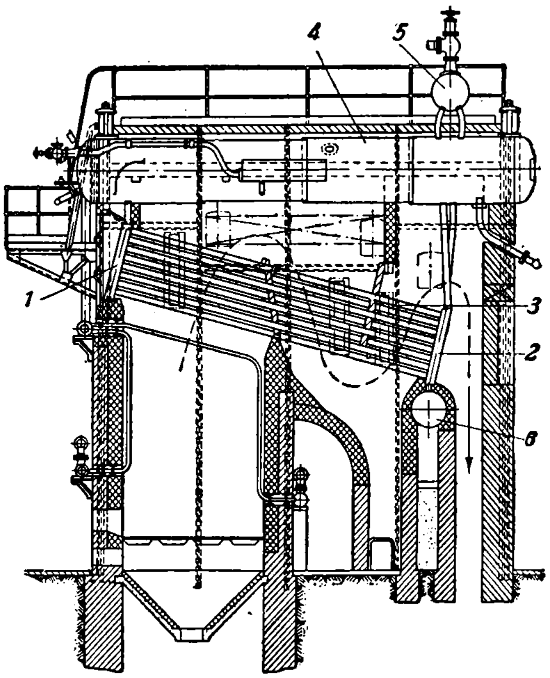
II. Котлы с принудительной циркуляцией — прямоточные.

По своему назначению П. к. разбиваются на три группы: 1) отопительные небольшой производительности — до 1—2 *т/час*; 2) производственно-отопительные — производительностью до 10—12 *т/час*, снабжающие паром как технологические, так и отопительные установки промышленных предприятий; 3) энергетические — производительностью до 240 *т/час* и выше, снабжающие паром силовые установки, вырабатывающие гл. обр. электр. энергию. Ведется подготовка к выпуску котлов производительностью до 800 *т/час*.

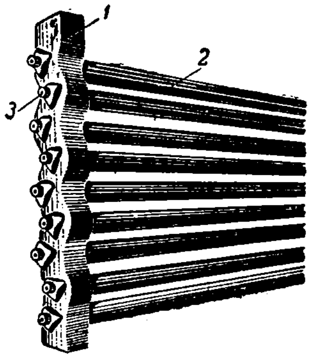


Фиг. 4.

Одним из наиболее распространенных типов П. к. малой производительности является жаротрубный П. к. (фиг. 1). Он состоит из барабана *1*, жаровой трубы *2* с топкой *3* и сухопарника *4*. Поверхность нагрева такого котла обычно не превосходит 100 $м^2$, а производительность 2—3 *т/час* пара. Несмотря на ряд присущих им недостатков (громоздкость, значительная металлоемкость, длительность растопки и др.), жаротрубные П. к. до сих пор применяются из-за относительно малых колебаний давления пара при резко меняющемся потреблении. Это качество очень ценно для мн. потребляющих пар технологических процессов.



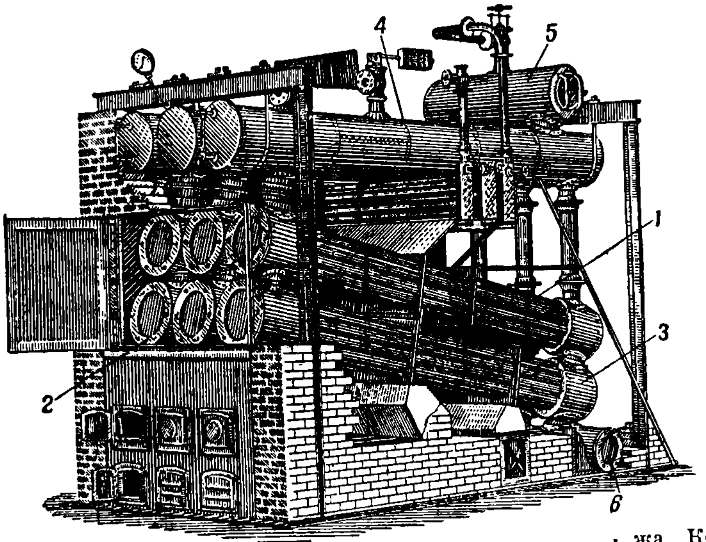
Фиг. 5.



Фиг. 6.

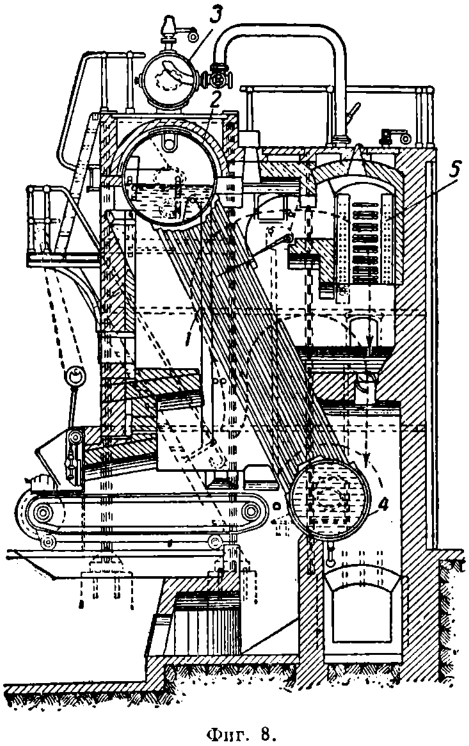
Из применяющихся в настоящее время П. к. с дымогарными трубками наиболее распространенным является локомобильный котел (фиг. 2). Он состоит из барабана *1*, короткой жаровой трубы или огневой коробки *2*, дымогарных трубок *3* и дымовой коробки *4*, где помещается перегреватель *5*. Одним из достоинств этого котла является его компактность. К числу недостатков необходимо отнести повышенную потерю тепла в окружающую среду.

К котлам с дымогарными трубками относится также пароходный котел (фиг. 3). На разрезе видна



Фиг. 7.

одна из двух жаровых труб *1*, дымогарные трубки *2*, дымовая коробка *3*, сухопарник *4*. По дымогарным трубкам движутся горячие дымовые газы, а вода омывает эти трубки снаружи. У водотрубных котлов, наоборот,



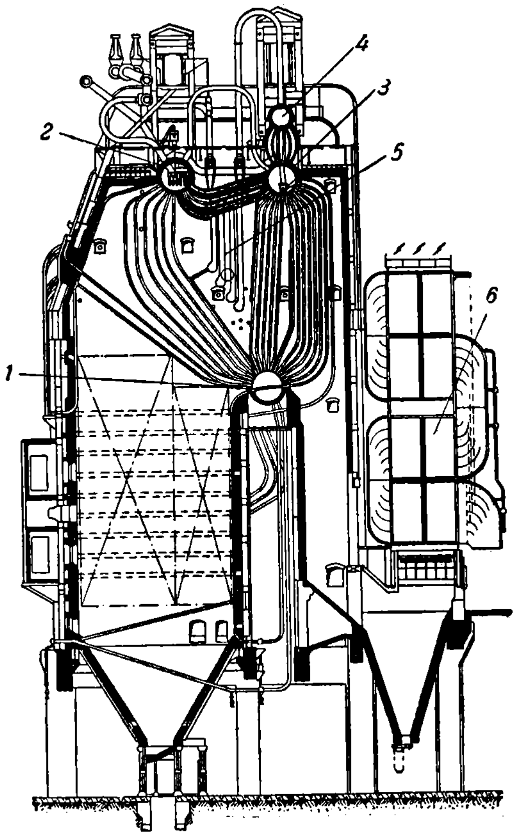
Фиг. 8.

внутри трубок движется вода, а снаружи они омываются газами. Горизонтально-водотрубный котел (фиг. 4) обычно состоит из передней *1* и задней *2* плоских камер, кипятильных трубок *3* и барабана *4*. Задняя камера *2* сообщается с барабаном *4* через опускную трубу. Котел имеет, кроме того, пароперегреватель *6* и грязевик *5*.

Более совершенным горизонтально-водотрубным котлом является секционный П. к. (фиг. 5). Внешний вид передних змеевидных коробок дан особо на фиг. 6, где: *1* — змеевидная коробка, *2* — кипятильные трубки, *3* — лючки.

Как видно из фиг.5, передние *1* и такие же задние *2* змеевидные коробки соединены попарно в секции кипятильными трубками *3*. Каждая секция в свою очередь соединена трубками с барабаном *4*. Котел имеет сухопарник *5* и грязевик *6*. Секционные котлы выгодно отличаются от котлов с цельными плоскими камерами большей эластичностью, устраняющей коробление кипятильных трубок.

Особое место в группе горизонтально-водотрубных П. к. занимает котел системы В. Г. Шухова, изображенный на фиг. 7, Основными его достоинствами являются нетребовательность к качеству питательной воды, удобство очистки и простота монтажа. Котел состоит из стандартных трубных батарей *1*

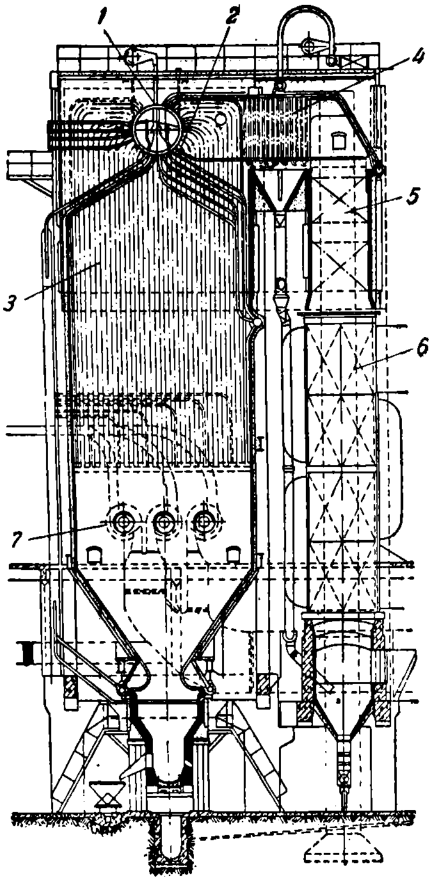


Фиг. 9.

с передними *2* и задними *3* цилиндрическими барабанами, присоединенными к главным барабанам *4*.

Главные барабаны объединены сухопарником *5*, нижние задние барабаны соединены грязевиком *6*. Серийное изготовление отдельных стандартных элементов позволило выпускать котлы системы Шухова в большом к-ве и различной поверхности нагрева. Последняя определяется числом трубных батарей (от 1 до 10) и главных барабанов (от 1 до 5).

Один из вертикально-водотрубных котлов с прямыми кипятильными трубками изображен на фиг. 8. Котел этот двухбарабанный. Верхний барабан *2* соединен с



Фиг. 10.

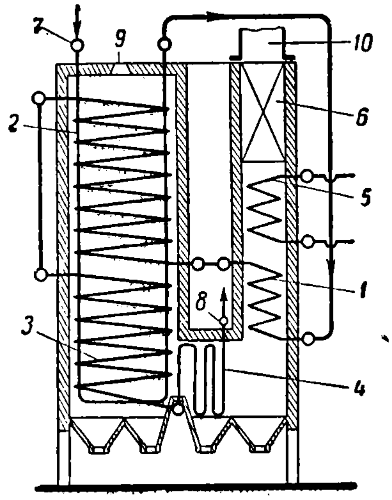
нижним барабаном *4* прямыми наклонными трубками *1*. Пар подвергается перегреву в перегревателе *5*.

Обычно вертикально-водотрубные П. к. строятся средней и большой производительности. К их преимуществам относятся: высокий коэф. использования площади котельной, удобство сочленения с топками для различного топлива, возможность постройки агрегата большой производительности.

П. к. данного типа с прямыми трубками уступили свое место котлам с изогнутыми кипятильными трубками. Трехбарабанный вертикально-водотрубный П. к. с поверхностью нагрева 2500 $м^2$ показан на фиг. 9. Котел имеет барабаны *1*, *2* и *3*. Верхний барабан *4* меньшего диам. является паросборником. Между передним и задним пучками трубок размещен перегреватель *5*. В топку подается воздух, прошедший воздухоподогреватель *6*. Паропроизводительность 180 *т/час*.

Значительное распространение в СССР получили мощные однобарабанные котлы с развитой экранной поверхностью. Один из таких П. к., изображенный на фиг. 10 (типа ТКП-1), обладает производительностью 150 *т/час* пара. Он состоит из барабана *1*, пучка кипятильных трубок *2* и экрана *3*. В агрегат включены также перегреватель *4*, экономайзер *5* и воздухоподогреватель *6*, топка пылеугольная с горелками *7*. Одно из преимуществ этого П. к. по сравнению с многобарабанными вертикально-водотрубными котлами одинаковой производительности заключается в его меньшей металлоемкости.

Безбарабанный П. к. с принудительной циркуляцией наз. прямоточным котлом Л. К. Рамзина. Принципиальная схема первого прямоточного котла дана на фиг. 11. Он представляет собой своеобразно изогнутый змеевик из стальной трубы небольшого диам., к-рый питается с одного конца водой (насосом под давлением), а с другого конца выделяет перегретый пар. Часть змеевика по его длине является экономайзером, часть, в к-рой образуется насыщенный пар, собственно котлом и, наконец, последняя часть служит пароперегревателем. На фиг. 11 обозначены: *1*—конвекционный экономайзер, *2* — радиационный экономайзер, *3* — радиационный перегреватель, *4* — конвекционный перегреватель, *5* — вторичный перегреватель, *6* — воздухоподогреватель, *7*— ввод питательной воды, *8* — отвод перегретого пара, *9* — место для горелок, *10* — отвод дымовых газов.



Фиг. 11.

Крупным достоинством прямоточного котла является весьма малый расход металла на единицу производительности. Вместе с тем к качеству питательной воды для этих котлов предъявляются высокие требования. Прямоточные П. к. строятся на давление 100 *ата* и перегрев пара 510° С.

В области котлостроения заслуга русских и советских ученых и инженеров исключительно велика. П. к. для фабрично-заводской установки был построен И. И. Ползуновым еще в 1765. Профессора А. П. Гавриленко, В. И. Гриневецкий, К. В. Кирш и др. внесли много нового в теорию и практику котлостроения. За послеоктябрьский период ВТИ им. Дзержинского, ЦКТИ им. Ползунова и др. научно-исследовательские организации и котлостроительные заводы СССР создали многие совершенные конструкции П. к. Так, напр., ВТИ осуществил установку П. к. сверхвысоких параметров пара: 300 *ата* с т-рой перегрева 600° С.

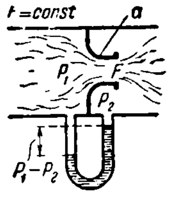
ПАРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС — см. *Гидравлический пресс.*

ПАРОИЗОЛЯЦИЯ — изоляционный слой, устраиваемый с внутренней стороны ограждающих частей здания, имеющий целью предохранить их от конденсации влаги и связанного с этим загнивания органиче-

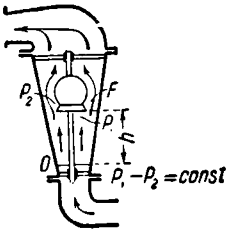
ских материалов ограждения. П. устраивается обычно в чердачных *перекрытиях* и *бесчердачных покрытиях* над помещениями с повышенной влажностью и часто осуществляется в виде 2—3 слоев рубероида.

ПАРОМ — судно, предназначенное для перевозки через реки и проливы различных экипажей, как рельсовых, так и безрельсовых; ж.-д. паромы оборудованы для одновременной перевозки значительного числа вагонов.

ПАРОМЕР — прибор для измерения к-ва протекающего пара. Действие П. основано на создании на пути потока пара препятствия, вызывающего перепад давлений. Величина перепада зависит от площади свободного сечения и вида препятствия, скорости пара и его состояния — давления, влажности, т-ры. На фиг. 1 изображена схема соплового П. с постоянным сечением. Подобными П. замеряют перепад давлений $p_1—p_2$ по обе стороны препятствия в виде сопла или диафрагмы *a*. На фиг. 2 изображена схема П. поплавкового типа с постоянным перепадом давлений. На таком П. измеряют пропорциональную площади свободного сечения *F* высоту *h* поднятия поплавка постоянного веса. Таким образом, П. дает только величины $p_1—p_2$ или *F*; зная, кроме того, состояние пара (по показаниям манометра и термометра), можно по ф-лам или табл. определить мгновенный расход пара в *кг/мин*.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Более совершенные модели П. автоматически выполняют эти вычисления и указывают или вычерчивают на бумажной ленте значения мгновенного расхода пара, иногда с учетом изменений давления. Планиметрируя полученные кривые, определяют суммарный расход пара в *кг* или $м^3$ за данный промежуток времени. Интегрирующие П. совершают и эту операцию автоматически. На этом же принципе основан ряд приборов для определения расхода газов (воздуха) и жидкостей, напр. сопловые *водомеры*.

ПАРООБРАЗОВАНИЕ — процесс превращения жидкостей в пар, имеющий место при т-ре кипения. Каждому давлению, при к-ром происходит парообразование, соответствует своя (и только одна) т-ра. См. *Кипение* и *Испарение*.

ПАРООХЛАДИТЕЛЬ — приспособление для уменьшения перегрева пара. П. разделяются на поверхностные и впрыскивающие в зависимости от того, происходит ли снижение т-ры пара при соприкосновении его с холодной поверхностью или в результате испарения конденсата, к-рый впрыскивается в паропровод насосом.

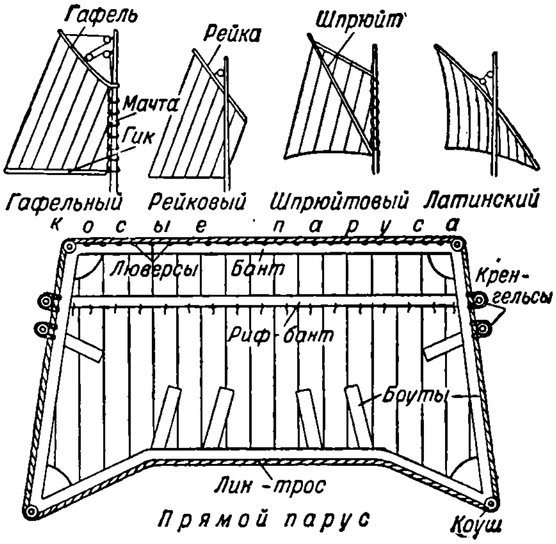
ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЬ — теплообменное устройство, являющееся составной частью котельного агрегата и служащее для превращения насыщенного водяного пара, выходящего из *парового котла*, в перегретый пар, что нужно для более экономичной работы паровых двигателей или для технологических целей в производстве. П. состоит из двух сборных коробок, соединенных большим числом параллельных зигзагообразных стальных цельнотянутых трубок диаметром 20—50 *мм*. Пар проходит по трубкам, к-рые омываются снаружи топочными газами с температурой 700—900° С. Перегрев пара осуществляется до 400—550° С.

Регулирование температуры перегрева обычно производится изменением количества газов, направляемых через П.

ПАРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ — паровой умформер — одноступенчатый испаритель, в к-ром за счет нагрева воды паром, отобранным от паровых двигателей, получается вторичный пар, направляемый потребителям, а конденсат первичного пара возвращается в котельную. П. устанавливаются с целью сохранить конденсат в случае значительных потерь его у потребителей.

ПАРОХОД — самоходное судно, приводимое в движение паровой машиной или паровой турбиной; из всех типов паровых двигателей последняя получает преимущественное применение для быстроходных судов.

ПАРУС — **1.** Мягкая пластина, непосредственно воспринимающая давление ветра при его использовании для движения судов. По форме П. разделяются на прямые и косые (фиг.). П. сшивается обычно из отдельных полотнищ парусины и усиливается нашивками (банты и боуты). Его края (шкаторины) обшиваются канатом (лик-тросом). Для продевания тонких снастей в П. делают отверстия (люверсы), а для крепления основных снастей очки (кренгельсы и коуши). Попытки заменить П. вращающимися башнями — роторами, использующими силу ветра, не получили распространения. Наименования отдельных П. трехмачтового судна — см. *Рангоут*.



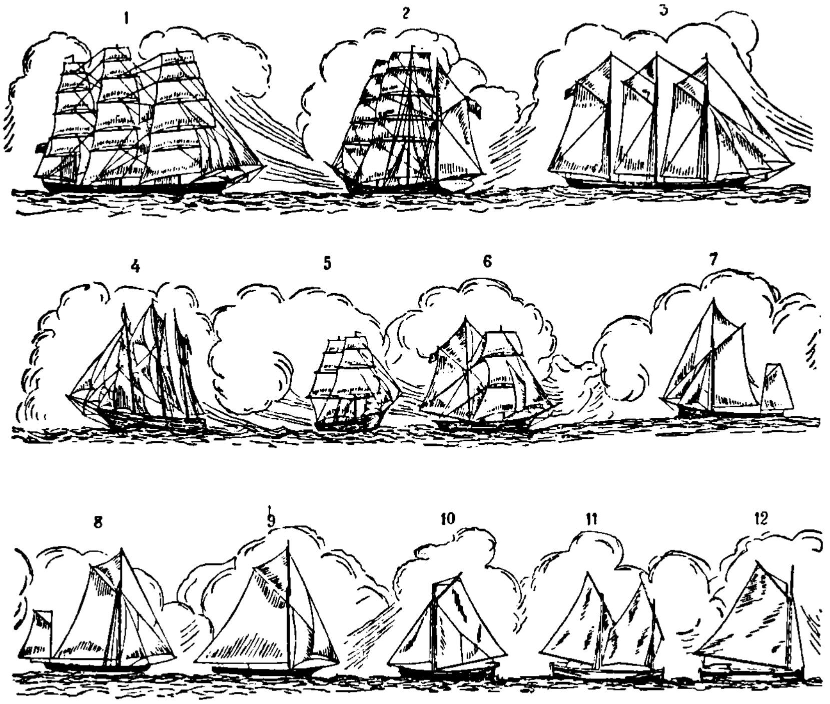
2. См. *Своды*.

ПАРУСНОЕ ВООРУЖЕНИЕ — совокупность *парусов*, *рангоута* и *такелажа*, воспринимающих и передающих ветровую энергию парусному судну для приведения его в движение.

ПАРУСНОСТЬ — суммарная площадь надводных частей судна, воспринимающих давление ветра.

ПАРУСНЫЕ СУДА — суда, для движения к-рых достаточна энергия ветра. Обычно для продвижения при штиле и маневрирования в стесненных местах П. с. снабжаются вспомогательными двигателями (парусно-моторные суда). П. с. несут от одной до семи мачт (см. *Рангоут*). На фиг. изображены типы П. с.:

1 — корабль, *2* — барк, *3* — шхуна, *4* — баркентина, *5* — бриг, *6* — бригантина, *7* — кэч, *8* — иол, *9* — тендер, *10* — шлюп (бот), *11* — люгер, *12* — кат. По парусному вооружению эти типы П. с. различаются следующим образом: а) П. с. с прямым парусным вооружением на всех мачтах: *корабль* с тремя и более мачтами и б р и г с двумя мачтами; б) с прямыми парусами на передних мачтах и косыми на задних: б а р к и



б а р к е н т и н а с тремя и более мачтами, б р и г а н т и н а с двумя мачтами; в) с чисто косым парусным вооружением: ш х у н а, несущая от двух до семи мачт, к э ч и я л (иол) — полуторамачтовые, с большим парусом (гротом) на передней мачте и малым (бизанью) на задней; у кэча бизань стоит перед рулем, у яла — сзади; одномачтовые суда: т е н д е р с полным косым парусным вооружением (гафельный парус, два или три кливера, стаксель), ш л ю п (бот) с одним косым гротом и стакселем, к а т с одним гафельным парусом. Большая часть промыслового флота и часть грузовых морских судов являются парусно-моторными. Кроме того, П. с. применяются для учебных и спортивных целей.

ПАРЦИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ — см. *Давление парциальное.*

ПАРЦИАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ — условный объем, к-рым обладал бы каждый отдельный газ, входящий в газовую смесь, если бы его давление не было парциальным, а равнялось бы давлению смеси.

В соответствии с законом Дальтона давление смеси равно сумме парциальных давлений всех компонентов.

ПАРЫ РТУТИ — пары, образующиеся в результате испарения ртути. При атмосферном давлении т-ра кипения ртути 355° С. При этом теплосодержание 1 *кг* П. р. составляет около 940 *ккал/кг* и 1 *м*^{3} весит 0,265 *кг*. Теплоемкость П. р. в отношении к 1 *кг* примерно в 15 раз меньше, чем у водяного пара. При уменьшении давления т-ра конденсации П. р. снижается, однако все же остается очень высокой. Напр., при давлении 0,1 *ата* т-ра насыщенного пара составляет 249,6° С. Т. о. при конденсации П. р. водой можно получить *пар водяной* с давлением 35,0 *ата* или меньшего давления с соответствующим перегревом. Это свойство П. р. используется в процессах превращения тепловой энергии в механическую с двумя рабочими телами. См. *Бинарные циклы.*

ПАРЫ УГЛЕКИСЛОТЫ — углекислый газ, состоящий из двух молекул кислорода и одной молекулы углерода, бесцветный, инертный, без запаха, в 1,964 раза тяжелее воздуха. Присутствие в воздухе П. у. затрудняет процессы окисления; поэтому они вредны для здоровья человека, а при наличии в воздухе 1% П. у. может произойти удушье со смертельным исходом.

П. у. применяются в качестве рабочего тела холодильных машин. Они растворяются в воде и используются для газирования напитков.

П. у. могут быть превращены в твердое состояние (т-ра плавления 79°). В таком виде имеют техническое применение, напр. для охлаждения пищевых продуктов.

ПАСПОРТИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ — разработка п а с п о р т о в о б о р у д о в а н и я — технических документов, содержащих зафиксированные в определенной взаимосвязи данные и показатели, точно определяющие назначение, оптимальные условия работы, расходные нормативы и др. эксплуатационные характеристики данного агрегата (станка, молота, печи, конвертера, экскаватора, разливочной машины и др.). Паспорт составляется на основании технических расчетов процессов, происходящих в данном агрегате. В машиностроении, напр., применяются типовые формы паспортов металлорежущих станков, включающие кинематическую схему станка, спецификации зубчатых колес, червяков, винтов и гаек; основные сведения об электродвигателях, ремнях, муфтах и др. механизмах; перечень и характеристику принадлежностей и приспособлений к станку; сведения о скоростях и допустимых нагрузках органов станка и др.

Составление паспортов д. б. увязано с опытом новаторов, к-рые вносят много новшеств в организацию рабочих мест, технологию процесса, режимы работы оборудования, обусловливая этим рост индивидуальной производительности труда, а также улучшение использования производственных мощностей.

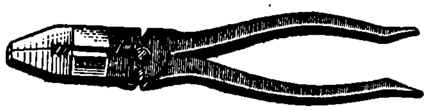
Паспорта оборудования: а) облегчают выявление максимально возможной производительности, выражаемой техническими нормами агрегатов, и на этой основе позволяют вскрывать резервы их производственной мощности; б) обеспечивают возможность проектирования технологических процессов, исходя из наиболее благоприятных условий работы; в) содержат сведения и данные, необходимые при внедрении *планово-предупредительного ремонта оборудования* и его модернизации. Паспорта оборудования нельзя считать стабильными: их необходимо систематически пересматривать, уточнять и исправлять с учетом изменений, обуслов-

ленных произведенными ремонтами и модернизацией оборудования, а также достижениями новаторов.

ПАССАЖИРО-КИЛОМЕТР — единица измерения пассажирских перевозок на ж. д. П.-к. получают путем умножения к-ва перевезенных пассажиров на расстояния их перевозки в *км*. П.-к. является одним из показателей объема перевозок на ж.-д. транспорте.

ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО — всякое судно, имеющее разрешение на перевозку не свыше определенного числа пассажиров, снабженное соответственным количеством и вместимостью спасательных средств.

ПАССАТИЖИ — клещи, объединяющие в себе *плоскогубцы*, *кусачки*, газовые клещи, резак для проволоки и



отвертку (фиг.). Применяются при монтажных и ремонтных работах.

ПАССИВИРОВАНИЕ — искусственное создание тонкой пленки окислов на поверхности металла с целью предохранения его от *коррозии*, а также улучшения внешнего вида. Способностью к П. обладают: железо, никель, кобальт, хром, свинец, марганец, алюминий, олово и др. металлы.

В противоположность активности пассивность металлов вызывается образованием на поверхности металла тонкой пленки окисла, к-рая изолирует металл от разрушающего воздействия внешней среды.

ПАССИВНОСТЬ МЕТАЛЛОВ — повышенная сопротивляемость действию химических агентов, обусловленная образующейся при этом на поверхности металла химически неактивной защитной пленкой. П. м. имеет большое значение в деле защиты его от коррозии. См. также *Пассивирование*.

ПАСТА ГОИ — см. *Доводочная паста*.

ПАСТЕРИЗАТОР — см. *Молочные машины*.

ПАТЕНТИРОВАНИЕ — нагрев стали выше верхней критической точки с последующим охлаждением в расплавленном свинце, нагретом до 450°. Цель П.— получение мелкозернистой (сорбитовой) структуры, характеризующейся хорошей вязкостью при высокой прочности. П. подвергается высокоуглеродистая проволока при холодном волочении для улучшения ее механических свойств.

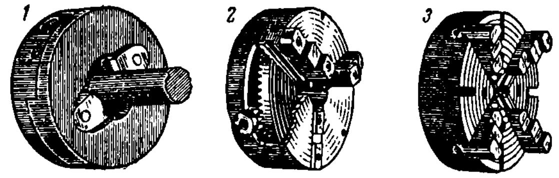
ПАТИНА — продукт окисления меди и медных сплавов в виде пленки, состоящей из гидрата закиси, окиси основной углекислой меди. Образуется в естественных условиях как результат атмосферной *коррозии*; создается искусственно для придания поверхности изделий из меди и ее сплавов декоративного вида, отличающегося разнообразием оттенков — от зеленого до коричневого.

ПАТОКА — продукт неполного кислотного гидролиза крахмала (см. *Крахмало-паточное производство*). П. обычно вырабатывают из картофельного или кукурузного крахмала, но пр-во ее м. б. осуществлено и из крахмалов др. зерновых культур — пшеницы, ржи и др. В состав П. входят мальтоза, глюкоза и декстрины с содержанием сахара 38—66%.

Производство П. сводится к следующим основным операциям: гидролиз крахмала серной или соляной кислотой при высокой т-ре, нейтрализация получаемых сиропов содой или мелом, механическая фильтрация сиропов на фильтрпрессах, очистка от примесей и красящих веществ обработкой костяным или активным углем, уваривание на трехкорпусных выпарках и вакуум-аппаратах до заданной плотности и охлаждение в холодильниках.

Основное оборудование для пр-ва П.: 1) заварные деревянные чаны или медные автоклавы для гидролиза крахмала кислотами; 2) нейтрализационные чаны для нейтрализации мелом или содой свободной кислоты после гидролиза; 3) фильтрпрессы для освобождения нейтрализованных сиропов от механических примесей; 4) цилиндрические фильтры, заполненные костяным углем, или контактные сборники с мешалками и фильтрпрессами для обесцвечивания осахаренного сиропа; 5) двух- или трехкорпусные выпарки для уваривания жидкого сиропа (38—42% сухих веществ) до густого (54—56% сухих веществ); 6) вакуум-аппараты для уваривания густых сиропов до П.; 7) холодильники для быстрого охлаждения уваренной П. Основными потребителями П. являются кондитерская, хлебопекарная и консервная отрасли пром-сти. Применение П. основано на ее свойстве антикристаллизатора при пр-ве карамелей и варенья. П. является также частичным заменителем сахара.

ПАТРОН — **1.** Приспособление к металлорежущему станку для временного укрепления инструмента или обрабатываемого предмета, обычно округлой формы.

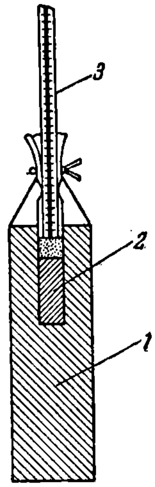


В основном П. состоит из корпуса, к-рым он присоединяется к станку, и зажимного или ведущего устройства, захватывающего изделие. По роду работ П. разделяются на токарные, шлифовальные, сверлильные и пр. Из токарных П. (фиг.) распространены: поводковые *1* для захватывания изделий, поставленных между центрами; двух- и трехкулачковые *2*, зажимающие изделия центрально при помощи кулачков, одновременно перемещаемых спиральным диском, клиновыми ползунами, рычагами и пр.; четырехкулачковые *3* с независимо перемещающимися кулачками; цанговые, действующие при помощи *цанг* и мн. др. Зажим П. производится вручную, сжатым воздухом (пневматические П.) или жидкостью под давлением (гидравлические П.), автоматически — от механизма станка, крупные П. — от особого электрического привода.

2. В ткачестве П. наз. рисунок для ткани, переведенный на канвовую бумагу с целью воспроизводства его ткацким станком.

3. См. *Кузнечный инструмент*.

ПАТРОН БОЕВОЙ (боевик) — применяемый в горном деле патрон взрывчатого вещества *1* (фиг.), содержащий *капсюль* *2* с отрезком *огнепроводного шнура* *3* при огневом взрывании или *электродетонатор* — при электрическом. П. б., взрываясь первым, вызывает взрыв заряда, заложенного в *шпур*, скважину и т. д.



Патрон боевой.

ПАТРОН ЛАМПОВЫЙ — приспособление для непосредственного присоединения электрических ламп к

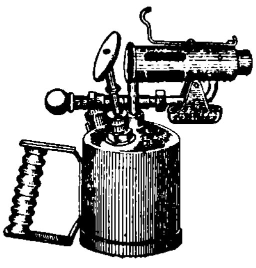
электросети и для питания их током. П. л. бывают с винтовой резьбой и штыкового типа. По размерам П. л. делятся на малые (миньон), средние (нормальные) и большие (Голиаф). Для сырых мест применяются специальные герметические патроны.

ПАТРОН УНИТАРНЫЙ — *артиллерийский выстрел*, у к-рого все элементы соединены в одну сборку; П. у. позволяет производить заряжание орудия за один прием, что обеспечивает высокую скорострельность; применяется в автоматическом оружии и в ряде неавтоматических артиллерийских орудий.

ПАТРУБОК — небольшой отрезок трубы, служащий отводкой от основного трубопровода, резервуара и т. п.

ПАУК — устройство для распределения сжатого воздуха по одновременно работающим пневматическим механизмам. Представляет собой короткий отрезок трубы с приваренными к нему короткими раздаточными патрубками.

ПАХТАНЬЕ (пахта) — отход (жидкость) после выделения жира из молока. П., получаемое при маслоделии, обычно содержит 0,4—0,7% жира, около 4% молочного сахара, 3,5% белковых веществ. По своему хим. составу П. стоит выше снятого молока и может применяться в качестве лечебно-диэтического средства. П. является хорошим пищевым продуктом для откорма молодняка свиней и рогатого скота, а также домашней птицы.

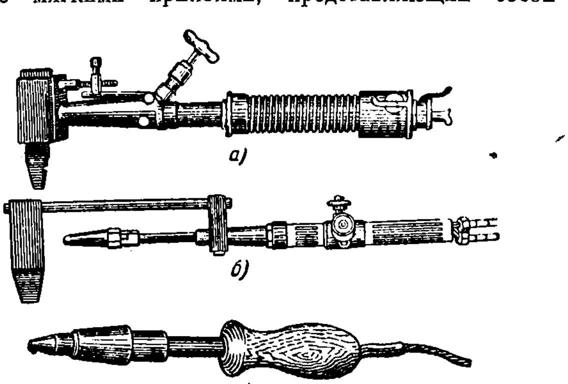


Паяльная лампа.

ПАЯЛЬНАЯ ЛАМПА — керосиновая или бензиновая лампа для паяния (фиг.), дающая узкое длинное пламя высокой т-ры.

ПАЯЛЬНАЯ ТРУБКА — металлическая трубка, согнутая под прямым углом, на длинном конце к-рой имеется мундштук, прикладываемый к губам, на коротком — конусовидная накладка с платиновым наконечником. Назначение трубки — продувание воздуха сквозь пламя свечи или горелки на зернышко минерала. Получаемая т. о. высокая т-ра позволяет во многих случаях по окрашиванию пламени, выделению пахучих газов и пр. быстро определять минералы, в частности их плавкость. См. *Пробирный анализ* (*пробирное искусство*).

ПАЯЛЬНИК — инструмент для нагрева шва при пайке мягкими припоями, представляющий собой призматический кусок красной меди, укрепленный на стержне с теплоизолированной ручкой. Различают П., нагреваемые периодически и непрерывно (фиг.).



Последние могут нагреваться жидким *а* или газообразным *б* горючим, либо электрическим током *в*.

ПВ — сокращенное обозначение термина «п р о д о л ж и т е л ь н о с т ь   в к л ю ч е н и я», являющегося основной характеристикой номинального режима (см. *Номинальные величины*) п о в т о р н о-к р а т к о в р е м е н н о й   р а б о т ы электрического двигателя или электрического аппарата. ПВ равно отношению времени рабочего периода к продолжительности рабочего цикла электродвигателя или аппарата, т. е. к суммарной продолжительности рабочего периода и паузы.

Для электродвигателей стандартом установлены следующие значения ПВ: 15, 25 и 40%; при этом условно принято, что продолжительность одного цикла составляет 10 мин.

ПЕГМАТИТ — жильная порода, связанная с *гранитами* и *сиенитами*. П. характеризуется чрезвычайной крупностью зерен, своеобразным прорастанием составляющих породу различных минералов; особенностью его состава является содержание редких элементов (бор, фтор, редкие земли, уран и т. д.). П. тесно связаны с магмой, последние еще не затвердевшие остатки к-рой бывают обогащены летучими веществами. Внедряясь по трещинам в застывшую часть магмы или во вмещающие ее породы, эта остаточная часть начинает кристаллизоваться и заполняет трещины.

ПЕДАЛЬ — деталь для управления или приведения в движение машины, устройства или аппарата. Обычно П. имеет вид рычага или кнопки.

ПЕДОМЕТР — см. *Шагомер.*

ПЕК — твердая или полутвердая масса темнобурого цвета, плавкая, получающаяся в остатке при разгонке и пиролизе *дегтя*. П. различаются в зависимости от исходного сырья: каменноугольные, нефтяные, торфяные и др. См. *Кубовые остатки.*

ПЕЛЕНГ — направление по компасу от наблюдателя на какой-либо предмет. Угол между истинным, магнитным или компасным меридианами и направлением на данный предмет от наблюдателя наз. соответственно и с т и н н ы м, м а г н и т н ы м или к о м п а с н ы м П.

ПЕЛЕНГАТОР — прибор, устанавливаемый на компас для определения компасного пеленга. Для определения пеленга по радиосигналам служит *радиопеленгатор.*

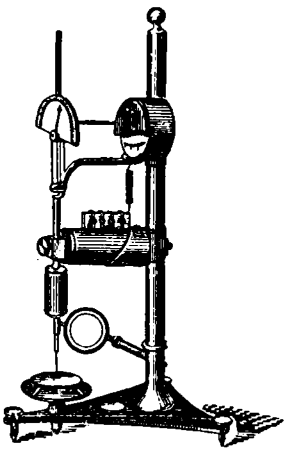
ПЕЛЬТЬЕ ЭФФЕКТ — явление выделения или поглощения тепла в месте соединения (спая) двух разнородных металлов во время прохождения по спаю электрического тока. П. э. представляет собой явление, обратное явлению Зеебека (см. *Зеебека эффект*). Поглощение или выделение тепла, т. е. охлаждение или нагревание спая, зависит от направления тока. Когда ток имеет направление, совпадающее с термотоком, к-рый возник бы в цепи при нагревании спая, то он вызывает охлаждение спая, и наоборот; следовательно, П. э. всегда вызывает ослабление термотока. П. э. необходимо учитывать при расчете чувствительных термопар. При применении термопар с большой э. д. с. действие П. э. может свести на нет весь выигрыш от большой термо-электродвижущей силы.

ПЕМЗА — излившаяся вулканическая порода, состоящая в основном из кремнезема и глинозема. Представляет собой вспученное вулканическое стекло, застывшее в пористом состоянии. П. имеет малый объемный вес (в среднем 600 $кг/м^3$). Применяется в виде пемзового песка и щебня в качестве заполнителя для легких бетонов, а также для теплоизоляционной засыпки. П. в виде камня служит для грубой шлифовки дерева, камня и т. п.

ПЕНА — коллоидная система газ — жидкость, в к-рой дисперсной фазой всегда является газ, напр.

мыльная пена. В П. жидкость находится в малом к-ве в виде пленок между пузырьками газа.

ПЕНЕТРОМЕТР — прибор (фиг.) для количественного установления степени мягкости (консистенции) полужидких тел, гл. обр. битуминозных веществ, малярных красок, жиров и мазей, пластических масс, замазок и подобных веществ. П. основан на измерении глубины вхождения в испытуемое тело стандартной иглы, нагруженной в течение определенного времени известным грузом.



Пенетрометр.

ПЕНОАККУМУЛЯТОР — устройство для приготовления *пены* в момент возникновения пожара, напр. нефтяного. Система установок П. наз. пеноаккумуляторной станцией и состоит из стационарного или передвижного П., водопроводной колонки и металлических герметических банок с запасом порошка для приготовления пены. П. представляет собой цилиндрический бачок с герметически закрывающейся крышкой и мешалкой. В П. загружают порошок, закрывают люк и подают в него воду. Смесь воды и порошка после перемешивания дает пену, к-рая отводится по специальным пенопроводам к горящему объекту. Порошок для пенного тушения приготовляется из сернокислого алюминия (52,5%), бикарбоната натрия (42,0%), воды (4,5%) и примесей сахаристых веществ и камеди (1%). Тушение пожара осуществляется из пеногасительной камеры, к к-рой в момент пожара подводится пена с пеноаккумуляторной станции.

ПЕНОБЕТОН — ячеистый бетон с большим к-вом мелких пор; имеет объемный вес от 300 до 1200 *кг/м*^{3} и соответственно предел прочности при сжатии от 15 до 100 *кг/см*^{2}. Пористость П. создается механическим путем — смешением цементного теста с пеной. Для получения пены применяются специальные пенообразующие вещества, в состав к-рых входит водный раствор клееканифольной эмульсии, сапонина и т. п. Легкий П. с объемным весом 300—500 *кг/м*^{3} применяется для теплоизоляции. Более тяжелый П. используется для покрытий в виде несущих и теплоизолирующих плит, для заполнения перекрытий между балками, устройства стен и перегородок. П., армированный стальной арматурой, позволяет создавать армопенобетонные плиты и панели, служащие для теплых кровельных перекрытий и стен зданий.

ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЬ — вещество, создающее при его добавлении к жидкости устойчивую *пену*. П.— поверхностно-активные вещества (см. *Поверхностная активность*), адсорбирующиеся на границе раздела газ — жидкость, напр. мыла́, белки. См. ***Флотация*** и ***Флотореагенты***.

ПЕНОСИЛИКАТ — ячеистый бетон, аналогичный по структуре, свойствам и применению *пенобетону*, но изготовляемый с заменой цемента более дешевым вяжущим веществом из извести и молотого песка. Это вяжущее хорошо твердеет при пропаривании под давлением в автоклаве. П. разработан советским ученым канд. техн. наук И. Т. Кудряшевым.

ПЕНОСТЕКЛО — теплоизоляционный легкий ячеистый материал (разработанный советским ученым проф. И. И. Китайгородским). Представляет собой пористую стеклянную массу, насыщенную ячейками размером 0,25—0,5 *мм*, разделенными тонкими стенками. Для изготовления П. стекольный бой или стекловидные массы, полученные сплавлением горных пород, измельчаются, смешиваются с газообразователем (до 1% угля или известняка) и подвергаются нагреву при 700—800°. Выделяющиеся при этом газы вспучивают массу и образуют мелкие ячейки. Объемный вес П. 250—600 *кг/м*^{3}, коэф. теплопроводности 0,09—0,15 *ккал/м час град*, предел прочности при сжатии 20—150 *кг/см*^{2}.

П. легко пилится, режется, сверлится, оштукатуривается без специальной подготовки. П. в виде блоков и плит применяется как стеновой материал. Плиты из П. служат для теплоизоляции и звукоизоляции стен, перекрытий, устройства перегородок и т. п.

ПЕНТАГРИД — *электронная лампа* с семью электродами: катодом, анодом и пятью сетками. Применяется в приемниках супергетеродинного типа для преобразования высокой частоты принимаемых сигналов в промежуточную частоту. П. может быть включен как преобразователь или как смеситель. В первом случае катод и две ближайшие к нему сетки используются для создания местного *гетеродина*, остальные электроды образуют усилительный *тетрод*; во втором — на ближайшую к катоду сетку подаются колебания от отдельного гетеродина.

ПЕНТАКАРБОНИЛ ЖЕЛЕЗА $Fe(CO)_5$ — активный *антидетонатор*. При добавлении к бензину и керосину в незначительном к-ве (доли процента) обусловливает значительное уменьшение *детонации* в моторе.

ПЕНТЛАНДИТ — см. *Никелевые руды*.

ПЕНТОД — *электронная лампа* с пятью электродами: катодом, анодом и тремя сетками. Первая от катода сетка является управляющей потоком электронов, вторая — экранирующей (см. *Экранированная лампа*), а третья, соединенная с катодом, противодинатронной. На управляющую сетку подается напряжение усиливаемых колебаний, на экранирующую — постоянное напряжение, равное 0,5—0,7 от анодного. Благодаря такому соединению меняющийся при работе лампы потенциал анода остается всегда больше потенциала противодинатронной сетки, к-рая, таким образом, предотвращает возможность попадания вторичных электронов, выбитых электронным потоком из анода, на экранирующую сетку (см. *Динатронный эффект*). Электроны эти возвращаются обратно на анод. П. является основным типом современной *усилительной лампы* на высоких и низких частотах.

ПЕНТОЗЫ — см. *Углеводы*.

ПЕНТРИТ — тетранитрат пентаэритрита или «тэн», «пентарит», «пентил» $C(CH_2ONO_2)_4$ — дробящее (бризантное) взрывчатое вещество, исходным материалом для к-рого служит четырехатомный спирт пентаэритрит. Очень чувствителен к механическим воздействиям. По взрывчатым свойствам превосходит *тротил* (тол). Применяется в качестве детонатора в капсюлях-детонаторах.

ПЕНЬКА — волокно, добываемое из луба конопли, одного из основных текстильных растений, к-рое культивируется в средней и южной полосе СССР. Конопля — двудомное растение. П., получаемая из женских стеблей, наз. матерка, мужские стебли дают посконь. Первичная обработка конопли состоит в мочке и мятье; получаемый после этого полупродукт наз. сырцом. На пенькопрядильной фабрике процесс обработки волокна начинается с мягчения сырца на мялке. Далее

оно режется и поступает на чесальную машину. В результате обработки на последней получаются два вида волокна: длинное и короткое — очес. По сокращенному прядению вырабатывается канатная и шпагатная пряжа. Полный вид прядения дает возможность получать более тонкую пряжу; его технология совпадает с *льнопрядением*.

П. является ценным прядильным волокном с высокими мех. показателями. Из П. вырабатываются приводные тканые ремни, рукава, шланги, фильтрпрессный холст, одежные, мебельные и упаковочные ткани, сети, канаты, шпагат и др. Все эти изделия, получаемые из П. либо из смеси последней с маниллой, сизалью, новозеландским льном, канатником и др. грубыми лубяными волокнами, имеют очень большое применение в различных отраслях народного хозяйства.

ПЕПСИН — протеолитический *фермент* желудочного сока, способный в кислой среде гидролитически расщеплять белки до пептонов и альбумоз. Назначается для приема внутрь при недостаточности желудочной секреции.

ПЕПТИЗАТОР — вещество, вызывающее *пептизацию* дисперсной системы. Общая пептизация повышает заряд частиц и вызывает этим их диспергирование за счет сил электростатического отталкивания (ионные П.). Другие П., сольватируя частицы (см. *Сольватация*), расклинивают их по трещинкам на более мелкие частицы.

ПЕПТИЗАЦИЯ — коллоидное растворение, переход *геля* в *золь* действием *пептизатора*. П.— процесс, обратный *коагуляции*. Для П. очень важна структура пептизируемого осадка. Пример П.— получение гидрозоля $Fe(OH)_3$ действием на его гель раствором $FeCl_3$.

ПЕРБОРАТЫ — соли надборных кислот. Образуются при замене одного атома кислорода в борате на группу— О—О—, напр. перборат натрия, $NaBO_3 \cdot 4H_2O$ или $Na_2B_4O_8 \cdot 10H_2O$.

ПЕРВИЧНАЯ ОБМОТКА — см. *Трансформатор*.

ПЕРВООБРАЗНАЯ ФУНКЦИЯ — см. *Интегральное исчисление*.

ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ — закон, устанавливающий эквивалентность между тепловой и механической энергией и гласящий, что из всего тепла, подведенного к телу (газу), часть расходуется на изменение внутренней энергии этого тела, другая же часть тепла идет на совершение телом работы. П. з. т. является следствием, вытекающим из закона Ломоносова. См. *Закон сохранения энергии*.

ПЕРГАМЕНТ — **1.** Бумага, обработанная крепкой серной кислотой или раствором $ZnCl_2$ и приобревшая вследствие этого полупрозрачный вид и непроницаемость для жиров и т. п. П. применяется как упаковочный материал.

2. Недубленая кожа — высушенное голье (зольное или обеззоленное). Применяется для сырцовой сшивки, барабанов, гонков и зубчатых шестерен.

ПЕРГАМИН или подкладочный битумкартон, — кровельный картон, пропитанный нефтяным битумом с невысокой т-рой размягчения. П. изготовляется в виде рулонов шириной от 650 до 1100 *мм* с изменяющейся длиной, но одинаковой площадью куска около 20 $м^2$. Применяется для нижних слоев рубероидных кровель, укладываемых с наклейкой битумной мастикой по деревянному настилу или по железобетонному покрытию.

ПЕРГИДРАТЫ — соединения перекиси водорода (H_2O_2) с водой и др. веществами. Перекись водорода дает с водой $H_2O_2 \cdot 2H_2O$, с сульфатом натрия $Na_2SO_4 \cdot 2H_2O_2$, с пероксидами — солями перекиси водорода $BaO_2 \cdot H_2O_2$, $SrO_2 \cdot 2H_2O_2$ и др. Нек-рые из них отличаются неустойчивостью и при нагревании распадаются с образованием кислорода.

ПЕРЕБОР — механизм металлорежущих станков для изменения скорости вращения шпинделя при ременном приводе со ступенчатым шкивом. В новых конструкциях П. встречается крайне редко.

ПЕРЕБОРКИ — вертикальные стенки продольные и поперечные, делящие внутренний объем судна на ряд помещений.

ПЕРЕБРОСКА РЕКИ — метод концентрации напора гидростанции, или повышения ее расчетного расхода, путем совместного использования естественных условий бассейнов смежных рек, что позволяет повысить возможную выработку ГЭС и ее мощность.

ПЕРЕГИБА ТОЧКА — точка кривой, в к-рой направление выпуклости меняется на обратное; кривая в окрестности П. т. пересекает касательную (фиг.). В П. т. *кривизна* $k=0$. Если кривая задана уравнением $y=f(x)$, то необходимым условием существования П. т. будет $f''(x)=0$.

ПЕРЕГНОЙ (гумус) — органическая часть почвы, представляющая собою совокупность продуктов микробиологической деятельности и, в частности, продуктов разложения в почве и на ее поверхности растительных и др. остатков. Значение П. в водном и пищевом режимах почвы огромно. В среднем в П. содержится: углерода около 58%, кислорода 30—39%, водорода 4,5%, азота 1,5—7% (до 15%) и зольных веществ 2—8%. В состав золы П. обычно входят: калий, сера, фосфор, магний, кальций, натрий, железо и др. Азот П. представляет лучшую форму содержания его в почве как элемента пищи растений.

П. способствует растворению минеральной части почвы и превращению ее в формы, усвояемые растениями.

Кроме того, П. способствует улучшению физических свойств почвы (образование прочной мелкокомковатой структуры и др.). Содержание П. в почве колеблется от 0,5 до 16%.

ПЕРЕГОН — часть ж.-д. линии между двумя раздельными пунктами. П. между станциями и разъездами наз. межстанционными; между путевыми постами или путевыми постами и станцией — межпостовым; между блок-светофорами или блок-семафорами — блок-участками.

ПЕРЕГОНКА ДРОБНАЯ (фракционированная перегонка, фракционировка) — процесс разделения жидкости на отдельные составные части — фракции, называемые дистиллатами. П. д. производится посредством нагревания жидкости с последующим конденсированием выделенных при этом парообразных фракций. См. *Дистилляция*.

ПЕРЕГОНКА НЕФТИ (фракционировка нефти) — разделение нефти на фракции, различающиеся по т-рам кипения, уд. в. и др. свойствам, путем ректификации при повышенном, нормальном или пониженном давлениях, в присутствии или отсутствии водяного пара. П. н. производится на кубовых батареях и *установках трубчатых*. Нефтяные фракции погона или дистиллата носят в зависимости от пределов кипения (даны ориентировочно) следующие названия: 40—150° или 40—225° — *бензин*; 150—200° — лигроин; 120—230° — нафта или *лигроин* тракторный; 120—315° — *керосин*; 200—360° — газойль; 200—400° — соляр (см. *Соляровое масло*); выше 300° выкипают масляные фракции. Тяжелый остаток носит название *мазута* или *гудрона*. Соляр и мазут

применяются как сырье для жидкофазного крекинга; мазут и гудрон — для получения *смазочных масел*; гудрон смолистых нефтей (асфальтовый) — для получения дорожного битума.

ПЕРЕГОНКА СУХАЯ — разложение органических материалов, в особенности топлива (каменного угля, сланцев, торфа, древесины) путем нагревания без доступа воздуха. При этом вещество топлива разлагается с выделением газообразных (полукоксовый, коксовый газ) и жидких продуктов (первичная смола, высокотемпературная смола, аммиачная вода). В остатке же получается обогащенный углеродом продукт — *кокс*, *полукокс*, древесный уголь и т. д. в зависимости от взятого топлива и т-ры процесса. П. с. при 450—550° — *полукоксование*, или швелевание, при 900—1100° — *коксование*. См. *Смолокурение*.

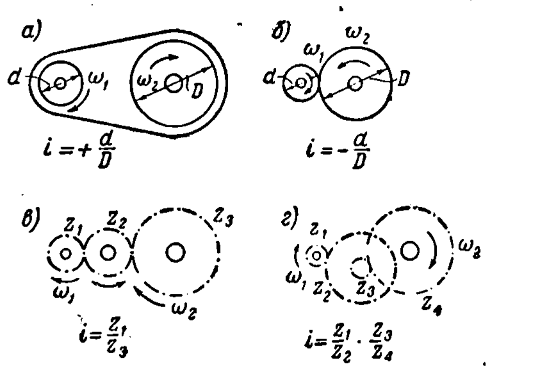
ПЕРЕГОРОДКА — часть здания, предназначаемая для отделения одного помещения от другого и отличающаяся от стены значительно меньшей толщиной. П. делятся на: а) деревянные — плотничные (из досок, поставленных стоймя в обвязки; каркасные с обшивкой с двух сторон тесом и с засыпкой шлаком или др. материалами; из дощатых щитов и др.) и столярные; б) гипсовые плиты с применением минеральных и органических заполнителей (гипсошлаковые, фибролитовые и др.) и без заполнителей; в) каменные — кирпичные (в 1/4 кирпича, армированные пачечным железом и неармированные); шлакобетонные и др:, г) железобетонные — с армированием проволокой или металлической сеткой. В зависимости от конструкции П. и предъявляемых к ней требований ровность поверхности достигается: а) сплошным оштукатуриванием мокрым способом; б) применением сухой штукатурки; в) сплошной затиркой поверхности или заделкой швов в П. из плит и оштукатуренных щитов.

ПЕРЕГРЕВ — а) П. металла — изменение структуры металла, вызванное слишком высоким нагревом металлических изделий при длительном *отжиге* или *нормализации*, а также при нагреве под ковку, штамповку или прокатку, в результате к-рого получается крупнокристаллическая структура, связанная с низкими мех. свойствами — низкой пластичностью, в особенности с низкой ударной вязкостью. П. может быть исправлен повторной нормализацией, а при высокой степени П.— двойной термической обработкой (нормализацией с последующим отжигом). б) П. пара — увеличение температуры пара, к-рое обычно осуществляется с целью повысить экономичность паровых двигателей.

ПЕРЕГРЕТАЯ ВОДА — вода, очищенная от механических примесей и растворенных в ней газов, не превращающаяся в пар даже при достижении т-ры кипения. В нек-рых случаях удается получить П. в. на 20 и более градусов выше т-ры кипения.

ПЕРЕГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ — передвижные машины непрерывного транспорта, предназначенные для механизации погрузо-разгрузочных работ. П. м. состоят в основном из конвейера, снабженного иногда питателем для самозагрузки. К П. м. относятся передвижные *конвейеры*, *автопогрузчики*, *штабелеры*, *стакеры*, *механические погрузчики*. См. также *Погрузочные машины*.

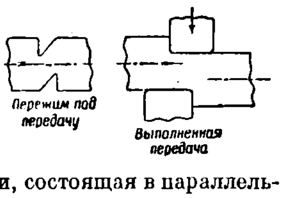
ПЕРЕДАТОЧНОЕ ОТНОШЕНИЕ — отношение угловых скоростей ведущего ω_1 и ведомого ω_2 звеньев механизма. Схема механизма для определения П. о. изображена на фиг. В большинстве случаев П. о. постоянно и выражается передаточным числом i. Оно считается положительным при одинаковых направлениях вращения ведущего и ведомого звеньев и отрицательным — при различных. Значения П. о. для нек-рых простых передач даны на фиг.: *а* — передача гибкой связью без скольжения; *б* — фрикционная передача



без скольжения; *в* — зубчатая передача с паразитной шестерней; *г* — зубчатая рядовая передача. См. также *Зубчатая передача*.

ПЕРЕДАЧА — **1.** Устройство, передающее вращение с одного вала — ведущего, на другой — ведомый. П. осуществляется механическим способом через ряд соприкасающихся подвижных деталей, либо посредством включения жидкой (см. *Гидравлическая передача*) или газообразной промежуточных сред или же с помощью электричества (см. *Электропривод*).

Механические П. бывают двух типов: 1) с непосредственным касанием закрепленных на валах деталей и 2) со включением промежуточной гибкой связи, напр. ремня, каната и т. д. В обоих случаях ведомая деталь захватывается ведущей либо вследствие трения в месте их соприкосновения (напр., П. первого типа — см. *Фрикционная передача*, второго типа — см. *Ременная передача*, *Канатная передача*), либо вследствие наличия на сопряженных деталях взаимно зацепляющихся выступов и впадин (напр., первого типа —см. *Зубчатая передача*, *Червячная передача*, второго типа — см. *Цепная передача*). В П. скорости вращения ведомого и ведущего валов обычно различны; отношение этих скоростей наз. *передаточным отношением*. Механизмы, к-рые позволяют изменять передаточное отношение, наз. *коробками передач* или коробками скоростей. *Бесступенчатые передачи* служат для плавного изменения передаточного отношения. Имеются механизмы, к-рые периодически в течение одного или нескольких оборотов ведущего вала изменяют величину, а иногда и знак передаточного отношения (см. *Мальтийский механизм*, *Механизмы с остановами*). Почти нет машины, в к-рой не было бы нескольких П., а в сложных число их доходит до десятков и сотен.



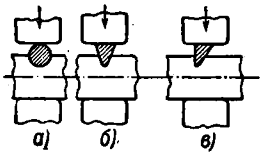
2. Операция свободной ковки, состоящая в параллельном смещении части заготовки в поперечном направлении (фиг.), напр. для образования колен и т. п.

ПЕРЕДВИЖКА ЗДАНИЙ — комплекс строительных работ, включающий: а) устройство фундаментов на новом месте; б) подготовку прочного рельсового пути для П. з.; в) отделение здания от фундаментов; г) подведение под стены и колонны здания жесткой металлической конструкции, предотвращающей перекосы здания во время перемещения; д) устройство приспособле-

ний, обеспечивающих нормальные условия для находящихся в здании людей во время П. з.; е) собственно П. з. по рельсовому пути и стальным каткам с помощью электролебедок или др. приспособлений.

П. з., осуществляемая обычно при реконструкции городов, позволяет сохранить крупные и ценные здания и сооружения, а также исторические памятники. Во многих случаях П. з. обеспечивает снижение трудозатрат, экономию денежных средств, материалов и сокращение сроков строительных работ. П. з., в частности, применялась при реконструкции г. Москвы.

ПЕРЕЕЗДНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ — сигнализация, устраиваемая на пересечениях в одном уровне ж.-д. путей с др. дорогами (автогужевыми, трамвайными) и предназначенная для предупреждения звуковым или световым сигналом о приближении поезда. Применяется неавтоматическая и автоматическая П. с. См. *Автоматическая переездная сигнализация.*



ПЕРЕЖИМ (перебивка) — операция свободной ковки для образования углубления, необходимого при отковке уступов, выемок и передач. П. производятся различными раскатками (фиг., *а*) и пережимками *б* и *в*.

ПЕРЕЖИМКА — см. *Кузнечный инструмент.*

ПЕРЕЖОГ — весьма высокий нагрев металлического изделия при значительном содержании в нагревательной среде кислорода. В результате П. происходит сильное окисление металла, причем его окислы проникают на значительную глубину и располагаются гл. обр. по границам зерен. П. характеризуется не только наличием включений окислов металла по границам зерен, но также обезуглероживанием металла около этих границ.

П. является неисправимым браком. Для возможности использования изделий или полуфабрикатов, претерпевших П., нужно удалить с их поверхности испорченный при П. слой металла, если только это представляется возможным.

ПЕРЕКИДНЫЕ КЛАПАНЫ — устройства в коксовальных печах, соединяющие регенераторы с окнами притока воздуха для горения и с газопроводом бедного газа в один из периодов после кантовки. В следующий период П. к. запирают приток воздуха и пропускают из генератора продукты горения в боковой сборный боров.

ПЕРЕКИСИ — соли перекиси водорода (H_2O_2), напр. Na_2O_2 — П. натрия, $NaHO_2$ — гидроперекись. К П. относятся также соединения типа *надкислот*, а также органические производные П. водорода, П. и гидроперекиси алкилов, напр. гидроперекись этила C_2H_5OOH, и П. ацилов, напр. *перекись бензоила.* Эти соединения представляют непостоянные, часто взрывчатые, соединения. По теории акад. А. Н. Баха П. играют универсальную роль промежуточных продуктов при разнообразных процессах окисления органических веществ кислородом, напр., в процессах дыхания, сгорания моторных топлив и др. К перекисным соединениям относятся также *озониды.*

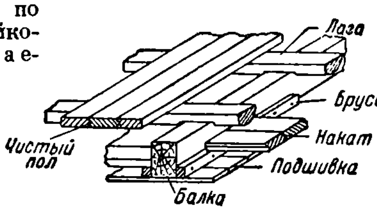
П. водорода — бесцветная жидкость, очень неустойчивая, разлагающаяся на свету на кислород и воду. Сильный окислитель: употребляется в виде 3%-ных растворов для беления и для медицинских целей. 30%-ный раствор П. водорода наз. пергидролом. П. натрия (оксилит) используется в подводных лодках для связывания образующейся при дыхании углекислоты и получения кислорода.

П. натрия и П. бария (BaO_2) иногда применяют для беления.

ПЕРЕКИСЬ БЕНЗОИЛА $(C_6H_5CO)_2O_2$ — бесцветные кристаллы с т-рой плавления 103°. Применяется благодаря окислительным свойствам как антисептик, а также как инициатор при полимеризации в пр-ве искусственных смол.

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ СО ЗВЕЗДЫ НА ТРЕУГОЛЬНИК — переключение обмоток статора короткозамкнутых асинхронных двигателей (см. *Электрические двигатели*), применяемое при пуске двигателей с целью уменьшения пускового тока: ток в линии уменьшается в 3 раза, а в фазе двигателя — в $\sqrt{3}$ раза. При этом пусковой момент уменьшается приблизительно в 3 раза. Следовательно, данный способ пуска применим в том случае, если двигатели пускаются вхолостую или с малой нагрузкой. Переключение производится обычно с помощью специального переключателя т. о., что вначале обмотки соединяются звездой, а в конце пуска переключаются на треугольник.

ПЕРЕКРЫТИЕ — часть здания, разделяющая его на этажи. Различают следующие типы П.: а) по расположению в здании — междуэтажные, чердачные и надподвальные; б) по форме — балочные, безбалочные (плоские) и сводчатые; в) по степени огнестойкости — несгораемые, трудносгораемые и сгораемые, напр. деревянные (фиг.). В зависимости от конструкции П. в его состав могут входить: балки, накат или черный пол, тепло- и звукоизоляционный слой, чистый пол и потолок, а в нек-рых случаях — гидро-, паро- или газоизоляционный слой.



Балки бывают железобетонные, деревянные и стальные. Накат несгораемых П. выполняется в виде сборных железобетонных пустотелых и ребристых плит, пустотелых бетонных вкладышей, керамических блоков и др. Имеются несгораемые П., в к-рых вместо сборного наката применяются конструкции, возводимые полностью на месте строительства, как, напр., монолитная железобетонная плита (см. фиг. 2 в ст. *Железобетон*), бетонные и кирпичные своды и др. Накат сгораемых П. устраивается из пластин, горбылей, досок, дощатых и камышитовых щитов и т. п. Накат бывает простильным, настилаемым по верху балок, и наборным, укладываемым между ними по нижним полкам стальных и железобетонных балок или по прибитым к деревянным балкам с боков брускам. В качестве тепло- и звукоизоляции применяется шлак и др. легкие материалы, а также конструкции с замкнутыми воздушными прослойками. В настоящее время часто применяются конструкции, в к-рых некоторые из приведенных выше элементов П. объединяются в одно целое, как, напр., крупные железобетонные многопустотные панели, совмещающие в себе функции балок, наката, тепло- и звукоизоляционного слоя и потолка, а иногда и чистого пола.

ПЕРЕКРЫТИЕ ИЗОЛЯТОРА — возникновение электрического кистевого разряда или дуги (см. *Разряд электрический*), скользящего по поверхности изолятора; возникает обычно при внезапном, резком повышении напряжения (перенапряжении) и может вызвать повреждение поверхности изолятора. Для отвода разряда

от изолятора применяют специальные приспособления (рога, кольца).

ПЕРЕМЕННЫЕ И ПОСТОЯННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ — математические величины. Величина, к-рая может принимать различные значения, наз. переменной. Переменная величина противопоставляется постоянной, сохраняющей неизменное значение. Изучением различных форм связей между переменными величинами (т. н. функциональных зависимостей) занимается математический анализ.

ПЕРЕМЕСТИТЕЛЬНЫЙ ЗАКОН — см. *Коммутативность.*

ПЕРЕМЫЧКА — **1.** Временные водонепроницаемые заграждения, не допускающие воду в *котлован.* П. обычно состоят из одной или двух (в последнем случае пространство между ними засыпается глиной, землей и т. п.) шпунтовых стенок и прилегающей, искусственно созданной, песчаной отмели.

2. Перекрытие оконных, дверных и др. проемов в стене. См. *Стены здания.*

3. См. *Пленка.*

ПЕРЕМЫЧКИ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ (рудничные) — сооружения в виде перегородок, возводимые в подземных выработках для изоляции охваченного пожаром участка от остальной части шахты, рудника. Временные П. п. могут изготовляться из мешков, наполненных глиной с песком, из дерева — в виде дверей, дощатого забора или двойной стенки с заполнением промежуточного пространства глиной, песком, шлаком и т. д. Иногда в качестве временной П. п. используется смоченный водой парус. Постоянные П. п. возводятся на длительный срок, а потому делаются плотными и прочными. Они выполняются из кирпича в виде кладки на растворе или из бетона. Толщина П. п. из кирпича 375—500 *мм*, иногда больше; бетонной 300—500 *мм*. В П. п. должны быть дверь и две трубки: для взятия проб воздуха и спуска скопляющейся за перемычкой воды.

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ — **1.** Опасное для изоляции электрической установки повышение напряжения, могущее быть следствием атмосферных влияний, коротких замыканий на землю и коммутационных процессов (отключение ненагруженных трансформаторов, линий, асинхронных двигателей и пр.). Атмосферные П. могут быть статические и динамические. Первые появляются под влиянием электрического поля земли или вследствие трения о провода взвешенных частиц, увлекаемых воздухом, — дождевых капель, снега, пыли и пр. Вторые появляются либо как индуктированные, когда нек-рый участок сети попадает в сильное электрическое поле облака, либо при разряде молнии непосредственно на линию или подстанцию (удар). Так как П. опасны для целости изоляции установки, повреждение к-рой может повести к аварии и перерыву в подаче энергии потребителям, необходимо при проектировании принимать особые меры в отношении правильного выбора изоляции тех или иных частей установки и ставить особые аппараты для борьбы и отвода П.

2. Добавочная разность потенциалов, к-рую надо приложить для *электролиза* сверх равновесной разности потенциалов плюс напряжение поляризации.

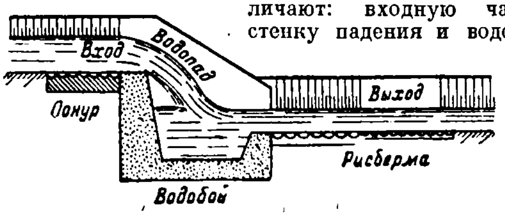
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДНОЕ — явление, наблюдаемое при выделении газов на электродах. Численно равняется избытку напряжения, к-рое нужно для выделения газа при электролизе по сравнению с равновесным потенциалом соответствующего газового электрода. Перенапряжение водорода мало на платине, никеле, но особенно велико на ртути. Поэтому для получения водорода при электролизе применяют платиновые и никелевые электроды, а для выделения щелочных металлов — ртутные.

ПЕРЕНОСНОЕ ДВИЖЕНИЕ — см. *Сложное движение.*

ПЕРЕОХЛАЖДЕНИЕ — явление образования метастабильного состояния жидкости, охлажденной ниже т-ры плавления соответствующей твердой фазы. При определенных условиях вода может очень сильно переохлаждаться; так, напр., капельки облаков и туманов даже при т-ре около — 30° часто могут оставаться в жидком состоянии. П. жидкостей особенно возможно при отсутствии зародышей кристаллизации, чему способствуют: 1) тщательное отфильтровывание твердых включений; 2) предварительный нагрев жидкости значительно выше т-ры плавления и 3) тщательная защита от попадания пылинок из воздуха. При быстром охлаждении жидкость можно довести до большого П., при к-ром вязкость жидкости чрезвычайно сильно возрастает и вещество переходит в стеклообразное состояние. Такими сильно переохлажденными жидкостями можно считать стекла.

ПЕРЕОХЛАЖДЕННЫЙ ПАР — пар, т-ра к-рого ниже т-ры насыщения при данном давлении. П. п. образуется при быстром расширении перегретого пара, когда конденсация его задерживается, несмотря на достижение состояния насыщения.

ПЕРЕПАД — гидротехническое сооружение, представляющее сопряжение путем укрепленных уступов двух участков водного потока (*бьефов*), имеющих значительную разность отметок. В каждом П. (фиг.) различают: входную часть, стенку падения и водопад



воды, водобой (колодец), воспринимающий и погашающий силу удара воды, и выходную часть, соединяющую сооружение с нижним бьефом. Падение П. устраивается одноступенчатым или при большой разности отметок многоступенчатым. П. на ирригационных каналах широко используются для устройства гидроэлектрических станций. Особый конструктивный вид имеют консольный и щелевой П.

Консольный П. представляет собой комбинацию перепада с *быстротоком*; при консольном П. сооружению на начальном участке придается большой уклон для получения в конце П. скорости, достаточной для отброса на значительное расстояние струи потока. Это предохраняет сооружение от подмыва.

Щелевой П. — тип саморегулируемого П., имеющего задачей предохранение верхнего бьефа (канала, русла) от образования повышенных скоростей течения воды. Отверстие щелевого П. конструируется трапецоидального или криволинейного профиля, что обеспечивает почти автоматическое регулирование стояния горизонтов воды в канале и сохранение донного пропуска через П. речных наносов.

ПЕРЕПАД ТЕПЛА (теплоперепад) — разность теплосодержаний рабочего тела в начале и конце адиабатического расширения в теоретическом тепловом двигателе:

$$h_0 = i_1 - i_2 \text{ ккал/кг}.$$

ПЕРЕПЛЕТ — часть заполнения оконного, иногда дверного проема или *фонаря*, служащая для вставки сте-

кол, открывания и закрывания окна или фонаря. П. делятся на глухие, навесные, раздвижные, опускные и подъемные. В жилых зданиях наибольшее распространение имеют навесные П., нижние части к-рых, называемые створками, открываются наружу или внутрь здания; верхняя над створками глухая или открывающаяся часть таких П. наз. фрамугой. Фрамуга устраивается иногда над дверью. П. обычно бывают двойные (летние и зимние); одинарные же применяются лишь в неотапливаемых постройках и в районах с теплым климатом. Для проветривания помещения в зимний период в П. устраиваются форточки. По роду материалов различают деревянные, металлические и железобетонные П. Для открывания, закрывания и запирания П. служат оконные приборы; к ним относятся: навески (петли), ручки, шпингалеты, форточные завертки, ветровые крючки и пр.

ПЕРЕПЛЕТЕНИЕ НИТЕЙ (в тканях) — порядок перекрещивания в ткани основных нитей с уточными. При перекрещивании основная нить перекрывает одну или несколько уточных нитей и дает основное перекрытие; при перекрытии нити или нитей основы нитью утка получается уточное перекрытие.

Виды П. н. подразделяются на: 1) основные, к к-рым относятся: а) полотняное, б) саржевое, в) атласное; 2) мелкоузорчатые, получаемые в результате различных комбинаций основных П. н.; 3) сложные, характерные для двойных тканей, тканей с двумя основами и с двумя утками, ворсовых, ажурных; 4) фасонные с художественными рисунками до портретов и тканых картин включительно.

ПЕРЕПЛЕТНАЯ ТКАНЬ — ткань, употребляемая для изготовления крышек переплетов. К П. т. относятся аппретированные ткани — переплетный коленкор, гранитоль, ледерин и дерматин и мягкие — ланкорд, молескин, бязь и др. На нек-рые аппретированные ткани наносится мастичный слой, к-рый потом лакируется, или на лицевую сторону ткани наносится нитроцеллюлозный слой, благодаря чему она становится водоустойчивой. Ткань пропускается через каландр — систему валов с награвированным рисунком, напр. имитация кожи.

ПЕРЕПЛЕТНЫЕ ПРОЦЕССЫ — совокупность процессов полиграфического пр-ва, предназначенных для изготовления книг в переплетах. П. п. состоит из трех основных групп процессов: обработки книжного блока, изготовления переплетной крышки и вставки блока в крышку. Полученный в результате *брошировочных процессов* книжный блок (сфальцованные, подобранные по порядку и сшитые листы книги) подвергается следующим операциям обработки: заклейка корешка, сушка клеевого слоя, прессовка блока, обрезка с трех сторон, кругление корешка, каշировка, наклеивание каптала и бумаги на корешок. Для выполнения этих операций советская полиграфическая пром-сть располагает высокопроизводительным специализированным оборудованием: заклеечными станками, обжимными прессами, трехсторонними *ревальными машинами*, *блокообрабатывающими агрегатами*, а также специальными сушильными установками, основанными на применении термоизлучения, инфракрасного излучения или токов высокой частоты. Изготовление переплетных крышек состоит из собственно сборки крышки и нанесения на нее изображения и текста. Техника сборки крышек изменяется в зависимости от ее конструкции. Наиболее распространенные в советской издательской и полиграфической практике крышки — составные, состоящие из тканевого корешка и картонных сторонок, оклеиваемых бумагой (чистой или с напечатанным текстом и изображениями), и цельно-тканевые, состоящие из одного куска ткани, покрывающего корешок и картонные сторонки. Наряду с ручными и полумеханизированными способами изготовления крышек все большее распространение находят автоматические агрегаты — т. н. *крышкоделательные машины*. Для нанесения изображения и текста на крышки используется горячее тиснение на позолотных прессах с применением специального материала — сухой краски (светофоли), бронзовой или красочной фольги и т. п. Вставка книжного блока в крышку производится вручную с несложными приспособлениями или на полуавтоматической *книговставочной машине*. Вставленные книги проходят обжимку в пневматических или механических прессах и в специальных каретках. После обжимки, продолжающейся около 4 час., производятся обжатие рубчика около корешка, контроль готовых книг и упаковка их. В советской полиграфической пром-сти все большее применение находит поточная организация П. п., значительно повышающая производительность труда и улучшающая качество продукции.

ПЕРЕПУСКНАЯ СИСТЕМА — *судовая система* для спускания воды в отделения, имеющие сток к приемникам осушительной или балластной системы.

ПЕРЕРЕЗЫВАЮЩАЯ СИЛА — см. *Поперечная сила.*

ПЕРЕСТАНОВКИ — см. *Комбинаторика.*

ПЕРЕШИВКА ПУТИ — вид путевой ремонтной работы, заключающейся в исправлении неправильности рельсовой колеи по ширине или в изменении ширины всей колеи. П. п. производится с расшивкой одновременно не более трех концов шпал на одной рельсовой нити без уменьшения скорости движения с установкой знаков «свисток».

ПЕРИГЕЛИЙ — точка орбиты небесного тела, обращающегося вокруг Солнца, в к-рой тело находится ближе всего к Солнцу.

ПЕРИДОТИТ — ультраосновная магматическая горная порода зернистого строения, состоящая гл. обр. из *оливина* и *пироксена*; вместо пироксена в состав П. иногда входит роговая обманка (см. *Амфиболы*) и изредка *слюда*.

ПЕРИЛЛА (судза) — масличное растение из семейства губоцветных. Семена П. содержат до 50% жирного масла, идущего на выработку высококачественной олифы, лаков и типографских красок.

ПЕРИМЕТР — длина линии, ограничивающей замкнутую фигуру. Линия эта может состоять из прямолинейных или криволинейных отрезков.

ПЕРИОД — время, в течение к-рого нек-рая величина, претерпевающая периодически повторяющиеся изменения, проходит полный цикл изменений; напр., период вращения Земли вокруг оси равен суткам. Обычно период T измеряют в секундах. В технике сильных токов используются периодически изменяющиеся токи с периодами от $^1/_{40}$ до $^1/_{60}$ сек. (у нас чаще всего $^1/_{50}$ сек.). В радиотехнике применяются периодические электромагнитные процессы с периодами от 10^{-4} до 10^{-10} сек. Периоды звуковых колебаний, воспринимаемых человеческим ухом, от $^1/_{20}$ до $^1/_{20\,000}$ сек. Период воспринимаемых глазом (свет) электромагнитных колебаний составляет от $1{,}2\cdot10^{-15}$ до $2{,}7\cdot10^{-15}$ сек.

ПЕРИОД ВРАЩЕНИЯ — промежуток времени между двумя одинаковыми положениями вращающейся системы. Напр., П. в. Земли равен 24 час. П. в. коленчатого вала, делающего 3000 об/мин, равен $^1/_{3000}$ мин., или $^1/_{50}$ сек.

ПЕРИОД ЗАПАЗДЫВАНИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ (индукционный период, задержка воспламенения) — отрезок времени между: а) моментом проскакивания искры

в *запальной свече* и моментом воспламенения рабочей смеси в *двигателе низкого сжатия* с зажиганием от искры; б) моментом впрыска топлива в цилиндр и моментом воспламенения топлива в *двигателе с воспламенением от сжатия.* У последних двигателей, имеющих высокое число оборотов, наличие П. з. в. (численно равного 0,005÷0,0015 сек.) является одной из причин высокого давления сгорания. Это объясняется тем, что топливо, накопившееся в рабочем цилиндре за П. з. в., воспламеняется почти мгновенно, подобно детонационному взрыву. Чем быстроходнее двигатель, тем большая часть топлива накапливается за П. з. в. и тем выше получается давление сгорания. Указанное обстоятельство является недостатком двигателей с воспламенением от сжатия (по сравнению с карбюраторными двигателями), т. к. обусловливает больший их износ.

ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА — время, в течение к-рого распадается половина имевшегося вначале радиоактивного вещества.

Различные вещества и их *изотопы* имеют весьма различные П. п., от долей секунды до десятков миллиардов лет. Изотопы с короткими периодами полураспада наз. к о р о т к о ж и в у щ и м и, с большими периодами полураспада — д о л г о ж и в у щ и м и.

ПЕРИОДАТЫ — соли иодной кислоты (HJO_4), обычно отвечающие формуле пятиосновной кислоты: $H_5JO_6 = HJO_4 + 2H_2O$, напр., П. с е р е б р а Ag_5JO_6, П. бария $Ba_5(JO_6)_2$.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА — см. *Менделеева периодический закон.*

ПЕРИОДИЧЕСКИ ДЕЙСТВУЮЩАЯ МАШИНА — машина, работающая по периодам (циклам). Рабочее тело в идеальной П. д. м. в каждом цикле после совершения работы возвращается в первоначальное состояние.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ — функции, значения к-рых не изменяются при прибавлении к аргументу нек-рого отличного от нуля числа — п е р и о д а; напр., $\sin x$ и $\cos x$ — П. ф. с периодом 2π, т. к. (при любых x) $\sin(x + 2\pi) = \sin x$, $\cos(x + 2\pi) = \cos x$. П. ф. имеют большое значение в различных вопросах естествознания, особенно при изучении колебательных процессов.

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ПРОКАТ — прокат с меняющимся размером поперечного сечения по длине. По форме сечения П. п. может быть круглым или фасонным. П. п. первого типа получается на станах поперечно-винтовой прокатки с изменяющимся во время процесса прокатки расстоянием между валками или с винтовыми калибрами периодического профиля. Фасонный П. п. получается на станах продольной прокатки в калибрах переменного по окружности валков сечения. На фиг. изображен

П. п., находящий применение в качестве заготовки при штамповке шатунов автомобильного двигателя.

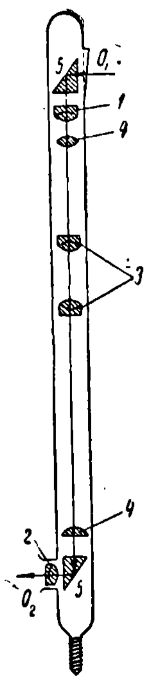
Применение П. п. в машиностроении в качестве заготовок для различных деталей позволяет уменьшить расход металла и длительность обработки заготовки на металлорежущих станках, а в ряде случаев делает ненужными ковку и штамповку заготовок на молотах и прессах.

Советскими изобретателями разработано несколько методов поперечно-винтовой и продольной прокатки П. п. П. п. находит все растущее применение на автомобильных и др. машиностроительных заводах, в изготовлении железобетонной арматуры и др.

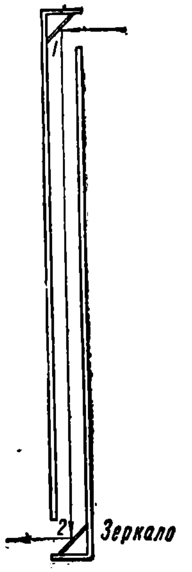
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ — такое движение, при к-ром точка или тело возвращается в данное положение через равные промежутки времени, называемые периодом движения, напр. колебание маятника и т. п. Частным выражением периода движения является период вращения.

ПЕРИСКОП — оптический прибор для наблюдения за противником из-за укрытия. Оптический П. применяется для наблюдения в подводных лодках, танках, из окопов и т. п.

П р и з м е н н ы й П. состоит из вертикальной зрительной трубы (фиг. 1), в к-рой заключена система линз *1*, *2*, *3*, *4*, и призм полного внутреннего отражения *5*, направляющих световые лучи от наблюдаемого объекта через входное отверстие O_1 и окулярную трубку O_2.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

З е р к а л ь н ы й П. (фиг. 2) применяется гл. обр. пехотой и конницей; состоит из вертикальной зрительной трубы с двумя наклонными зеркалами: *1*—против входного отверстия и *2*—против выходного отверстия (окуляра). Изображение объекта передается в окуляр после двухкратного отражения от зеркала. Недостатки зеркального П.— ограниченность поля зрения и отсутствие увеличения изображения.

ПЕРИСТИЛЬ — внутренняя колоннада, окружающая площадь или двор античного дома и образующая галерею.

ПЕРКА — тип *сверла* для металла или дерева. См. также *Столярный инструмент.*

ПЕРКАРБОНАТЫ — соли надугольной кислоты (H_2CO_4), напр. Na_2CO_4 — П. натрия. П. сходны с *персульфатами.* Получаются электролизом *карбонатов* или действием перекиси водорода на концентрированные растворы карбонатов.

ПЕРКИСЛОТЫ — см. *Надкислоты.*

ПЕРКОЛЯТОР — см. *Перколяция.*

ПЕРКОЛЯЦИОННОЕ ФИЛЬТРОВАНИЕ — см. *Фильтрование масел.*

ПЕРКОЛЯЦИЯ — способ *выщелачивания*, при к-ром выщелачиваемый твердый материал остается неподвижным, а раствор медленно просачивается через перерабатываемое сырье. При П. происходит постепенное вытеснение свежим растворителем образующегося раствора. П. производится в чанах — п е р к о л я т о р а х, снабженных решетчатым ложным днищем. Последние устанавливаются в ряд и включаются последовательно. При П. соблюдается принцип противотока.

ПЕРЛИНЬ — пеньковый трос 100—150 *мм* в окружности.

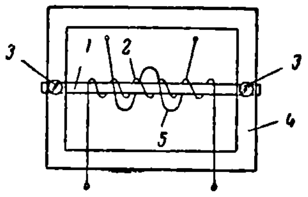
ПЕРЛИТ — структурная составляющая стали в состояниях после *отжига* (медленного охлаждения) или после прокатки (см. *Микроструктура*). П.— эвтектоидная смесь *феррита* и *цементита* с постоянным соотношением 1 : 7. Строение П. пластинчатое, когда пластинки цементита располагаются в основной массе феррита, или зернистое, когда цементит имеет форму глобулей — округлых небольших зерен. П. углеродистой стали содержит 0,83% С. В легированной стали содержание углерода в П. зависит от легирующих примесей. П. обладает сравнительно низкой твердостью — около 180 по Бринеллю. Его твердость выше, чем твердость феррита, но значительно ниже, чем др. структурных составляющих стали.

ПЕРЛИТНАЯ СТАЛЬ — сталь со значительным содержанием (не менее 40%) *перлита* в структуре малоуглеродистой стали после *нормализации* или после *отжига* стали с более высоким содержанием углерода.

ПЕРМАЛЛОЙ — см. *Магнитные материалы.*

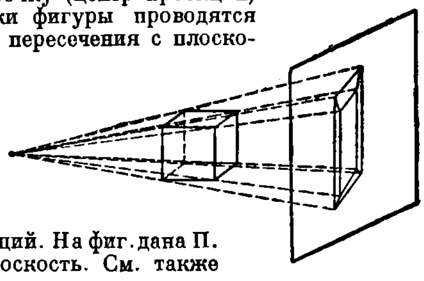
ПЕРМАНГАНАТЫ — соли марганцевой кислоты ($HMnO_4$), напр., П. калия $KMnO_4$, П. натрия $NaMnO_4$. Ион MnO_4' окрашен в фиолетовый цвет. См. *Марганец.*

ПЕРМЕАМЕТР — устройство для магнитных испытаний нелистовых ферромагнитных материалов. П. простейшей конструкции показан на фиг. Испытуемый образец в виде стержня *1* вставляется внутрь намагничивающей катушки *2* и с помощью винтов *3* зажимается между двумя железными половинами ярма *4*. В центральной части стержня непосредственно на образец или на охватывающую его гильзу наматывается измерительная обмотка *5*, присоединяемая к баллистическому *гальванометру*. Измерение с помощью П. основано на том, что при любом изменении магнитного потока в измерительной катушке наведется э. д. с. и через гальванометр пройдет электрический заряд, измеряемый баллистическим гальванометром. На основании этого измерения подсчитывается магнитная индукция.



ПЕРМУТИРОВАНИЕ — способ хим. очистки воды для снижения ее жесткости (см. *Жесткость воды*) и уменьшения содержания в ней солей при помощи пермутита или минерала *цеолита.* Пермутиты представляют *алюмосиликаты* — соли сложных кремнеалюминиевых кислот щелочных металлов — натрия, калия. Пермутит натрия отвечает приблизительно ф-ле $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. Пермутиты способны обменивать ионы натрия на ионы др. металлов, напр., кальция, железа, марганца и др. Эти соли обозначают сокращенно: NaП, CaП и т. д. За последнее время в практику входят наряду с пермутитом органические синтетические смолы, способные к ионному обмену, т. е. обменивающие катионы на H^+ и анионы на $(OH)^-$.

ПЕРСПЕКТИВА (линейная) — способ изображения пространственных фигур на плоскости с помощью центрального проектирования, т. е. такого проектирования фигуры на плоскость проекций, при к-ром через заданную точку (центр проекций) и все точки фигуры проводятся прямые до пересечения с плоскостью проекций. На фиг. дана П. куба на плоскость. См. также *Проекция.*



ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЛИНЕЙКА — три шарнирно соединенные линейки, дающие возможность проводить на чертеже линии, пересекающиеся в одной точке, лежащей вне чертежной доски; применяются при вычерчивании перспективных изображений.

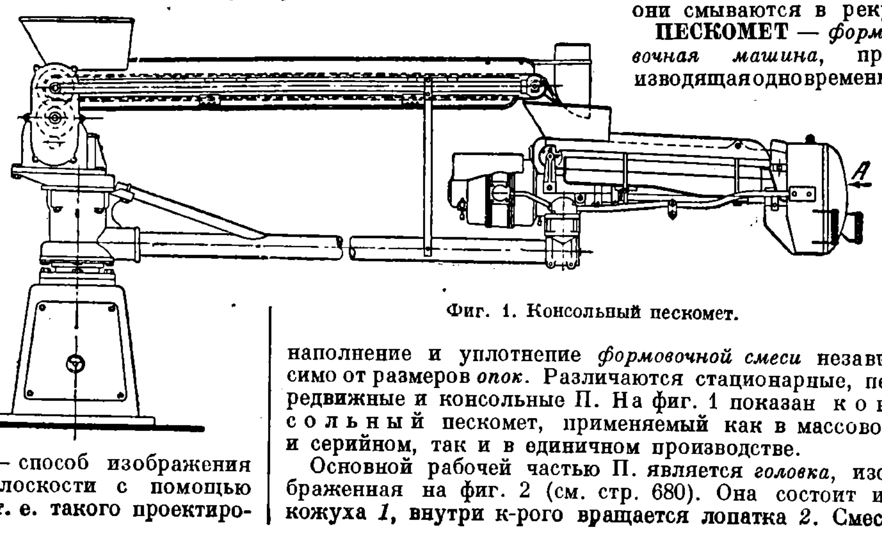
ПЕРСУЛЬФАТЫ — соли надсерной кислоты ($H_2S_2O_8$), содержащей перекисную группу —О—О—. П. получаются электролизом раствора сульфата аммония, $(NH_4)_2SO_4$, или бисульфата калия, $KHSO_4$. П. калия и аммония — кристаллические вещества, мало растворимые в воде. П. являются прекрасными окислителями и инициаторами при пр-ве полимеризационных смол.

ПЕРФОРАТОР — см. *Отбойный молоток, Счетно-аналитические машины.*

ПЕРХЛОРАТЫ — соли хлорной кислоты ($HClO_4$). Сильные окислители. П. натрия ($NaClO_4$) получается электролизом раствора хлората натрия ($NaClO_3$). Применяется для получения других П. П. калия ($KClO_4$) и аммония (NH_4ClO_4) получаются обменным разложением из П. натрия. П. аммония применяется как взрывчатое вещество, П. калия — как окислитель, П. бария — при получении хлорной кислоты.

ПЕСКОЛОВКА — гидротехническое сооружение, устраиваемое непосредственно ниже головных сооружений энергетических и ирригационных каналов, берущих воду из рек, богатых наносами. П. состоит из невысокой запруды или ряда углублений в русле канала и *водосброса.* Когда вода, отягченная наносами, протекает по П., тяжелые наносы (песок) задерживаются перед запрудой или в углублениях; при открытии водосброса они смываются в реку.

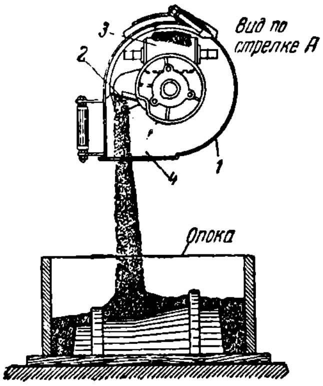
ПЕСКОМЕТ — *формовочная машина,* производящая одновременно наполнение и уплотнение *формовочной смеси* независимо от размеров *опок.* Различаются стационарные, передвижные и консольные П. На фиг. 1 показан консольный пескомет, применяемый как в массовом и серийном, так и в единичном производстве.



Фиг. 1. Консольный пескомет.

Основной рабочей частью П. является *головка,* изображенная на фиг. 2 (см. стр. 680). Она состоит из кожуха *1*, внутри к-рого вращается лопатка *2*. Смесь

подается по ленточному транспортеру 3. Смесь подхватывается лопаткой и отдельными порциями через выхлопное отверстие 4 с большой скоростью выбрасывается вниз, в установленную под головкой опоку.



.Фиг. 2.

Для лучшего использования П. необходимо механизировать не только подачу смеси, уборку набитых опок, но также выемку моделей, сборку форм и, наконец, доставку их к месту заливки.

ПЕСКОМОЙКА — см. *Мойка*.

ПЕСКОСТРУЙНЫЙ АППАРАТ — оборудование для очистки поверхности литых, кованых, термически обработанных деталей машин и изделий.

Очистка мелкого литья производится в пескоструйном барабане. Обдувка отливок песком производится через сопла, вставленные в барабан. Очистка тонких отливок и термически обработанных деталей производится на пескоструйном столе, к-рый вращается внутри металлического кожуха. Над столом помещены сопла, обдувающие детали песком. Очистка средних и крупных деталей производится в пескоструйных камерах. Вместо песка часто применяют чугунную дробь. Очистка дробью может производиться в дробеструйных камерах или в дробеструйных барабанах. При обработке деталей дробью вследствие наклепа увеличиваются поверхностная твердость и прочность изделий. П. а. применяются также в строительном деле для очистки поверхностей каменных и бетонных зданий и сооружений.

ПЕСОК — рыхлая смесь зерен крупностью от 0,15 до 5 *мм*, образовавшаяся в результате выветривания твердых горных пород. По условиям образования П. разделяются на: речные, морские, озерные и горные (овражные). Речные и морские П. имеют округлые зерна, а горные (овражные) П.— остроугольные. Для бетона обычно применяют кварцевые речные П. как наиболее чистые, не требующие промывки, с содержанием глины, ила и мелких пылевидных фракций не более 5% по весу. По крупности зерен пески разделяются на: крупные, средние и мелкие. П. со средней крупностью зерна менее 0,2 *мм* для бетона не применяется. Кроме величины зерна в П., применяемых для бетона, имеет значение объем пустот, к-рый не должен превышать 40%.

Объемный вес П. в сухом рыхлом (стандартном) состоянии составляет в среднем 1500—1600 *кг/м*^{3}.

ПЕСОЧНИЦА — резервуар, установленный на локомотиве и содержащий запас сухого просеянного песка, употребляемого локомотивной бригадой с целью повышения сцепления колес с рельсами и предотвращения буксования локомотива. Подача песка из П. на рельсы под колеса локомотива производится по специальным трубам сжатым воздухом или самотеком под действием собственного веса песка.

ПЕСЧАНИК — плотная осадочная порода, состоящая из кварцевых зерен, сцементированных кремнистой, известковой или железистой связкой. Наиболее тверды, прочны и стойки кремнистые П. Известковые П. по свойствам приближаются к известнякам. Железистые П. менее стойки. Кремнистые и известковые П. имеют белый цвет, железистые — желтый и буровато-красный. Встречаются также П. на глинистой и мергелистой связке; они отличаются пониженной водостойкостью и морозостойкостью. Для технической оценки песчаников, применяемых в качестве строительного материала, имеют значение состав зерен, состав и строение цемента, количественное взаимное отношение между зернами и цементом.

П. применяются для кладки фундаментов и стен неотапливаемых зданий, а также для облицовки, изготовления ступеней и тротуаров. См. также *Кварц*.

ПЕТАРДА — хлопушка с взрывчатым веществом, к-рая укладывается на рельсы; при наезде на нее колеса локомотива или вагона взрывается, подавая этим сигнал машинисту, требующий немедленной остановки поезда. П. применяются для ограждения остановившегося на перегоне поезда, неисправных мест пути, при плохой видимости сигналов и т. п. П. укладываются на расстоянии 20 *м* одна от другой в к-ве 3 шт.: две — на правом рельсе по ходу поезда и одна — на левом по середине между двумя первыми.

ПЕТИТ — типографский шрифт, размер (*кегль*) к-рого равен 8 *пунктам*.

ПЕТЛЕВАЯ ЕЗДА — см. *Способы езды локомотивов*.

ПЕТЛЕВАЯ ПРОДУВКА — см. *Продувка двигателя*.

ПЕТЛЯ — см. *Грузозахватные устройства*.

ПЕТЛЯ ГИСТЕРЕЗИСНАЯ — см. *Гистерезис*.

ПЕТРОГРАФИЯ (петрология) — наука, изучающая свойства слагающих земную толщу горных пород, их происхождение, изменения, минералогический и химический состав, строение, условия залегания в земной коре.

ПЕТРОЛАТУМ — продукт, получающийся при депарафинизации авиационных масел. Представляет собой светлокоричневую массу — смесь парафинов и церевинов с высоковязким очищенным маслом; т-ра каплеобразования 55°, т-ра вспышки 250°. Применяется как загуститель при изготовлении консистентных смазок, а также для изоляционных и кабельных масс. Используется для скоростной сушки пиломатериалов. См. *Сушка*.

ПЕТРОЛЕЙНЫЙ ЭФИР — легкий бензин, находящий применение в лабораторной практике. Пределы кипения 60—95°. Получается отгоном самых легких фракций от легкого авиационного бензина при невысоких т-рах.

ПЕЧАТНАЯ ФОРМА — доски, пластины и т. п. из металла, дерева, литографского камня и др. материалов, поверхность к-рых состоит из печатающих (дающих оттиск на бумаге) и непечатающих элементов. П. ф. бывают плоские — в плоскопечатных и тигельных машинах и круглые — в ротационных машинах.

ПЕЧАТНЫЕ МАШИНЫ — основной вид полиграфического оборудования, предназначенный для печатания тиражей различных изданий. В соответствии с технологическим процессом, выполняемым печатной машиной, она должна состоять из устройства для подачи бумаги, красочного устройства, наносящего краску на печатную форму, увлажняющего аппарата (только в машинах плоской печати), собственно печатного устройства, прижимающего бумагу к печатной форме, и листовыводного устройства, передающего готовый оттиск на приемный стол или транспортер машины. В нек-рых видах П. м. имеются, кроме того, отделочные (фальцовочные) устройства (см. *Фальцовка*). П. м. различаются по видам печати (для высокой или типограф-

ской, глубокой и плоской печати), по виду печатной формы и поверхности, прижимающей к ней бумагу (см. *Тигельная печатная машина, Плоскопечатная машина* и *Ротационная печатная машина*), по виду перерабатываемой ими бумаги (листовые и ролевые), а также по характеру продукции, для печатания к-рой они предназначены — газетной, книжной, журнальной, билетной, бланочной, универсальной и т. д.

ПЕЧИ — устройства, в к-рых тепло сожженного твердого, жидкого или газообразного топлива или нагрев, производимый электрическим током, используются для технологических либо отопительных целей. Русскими и советскими учеными, инженерами и практиками созданы мн. оригинальные конструкции П.

Промышленные П. предназначаются для технологических целей. Различаются П. периодического и непрерывного действия. П. периодического действия состоят из одной или нескольких камер, либо из шахты, в к-рые периодически загружаются обрабатываемые материалы и после окончания процесса выгружаются. К числу подобных П. относятся кузнечные, доменные и др. П. непрерывного действия представляют собой каналы, туннели или иные устройства, действие к-рых основано на непрерывной загрузке и выгрузке, осуществляемых, как правило, с разных концов П. К числу подобных П. относятся, напр., термические с конвейерным подом, карусельные с вращающимся подом, роторные (барабанные и др.).

Значительную и все возрастающую роль в советской промышленной технике играют электрические П. К числу наиболее распространенных относятся: электродуговые П., в к-рых нужное для процесса тепло создается горением электрической дуги; электрические печи сопротивления, использующие тепло, развиваемое при прохождении тока через нагреватели; электрические печи для непосредственного нагрева изделий электротоком как путем контактного, так и индукционного нагрева токами высокой или нормальной частоты и др. (см. также *Вагранка, Доменная печь, Мартеновская печь, Термические печи, Электропечи*).

Отопительные П. (см. *Печи отопительные*), предназначенные для обогрева производственных, общественных и др. зданий и жилых помещений, в связи с невысокой экономичностью заменяются (особенно в многоэтажных зданиях) установками центрального отопления. В частности, П. большой теплоемкости изготовляются из кирпича и имеют относительно большие габариты и развитые газоходы для обогрева наружных поверхностей, отдающих тепло воздуху отапливаемого помещения. П. малой теплоемкости изготовляются из металла, иногда футерованного внутри кирпичом, и имеют сравнительно небольшие габариты.

ПЕЧИ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ состоят из: а) топливника, служащего тепловым генератором; б) дымооборотов или колпака, по к-рым двигаются горячие газы для нагревания стенок П. о., и в) трубы для отвода продуктов горения в атмосферу. С целью увеличения поверхности отдачи тепла в нек-рых П. о. устраиваются внутренние камеры, снизу к-рых вводится холодный воздух, а сверху выводится нагретый. П. о. с дымооборотами наз. канальными, а с колпаком — бесканальными. Имеются также П. о. со смешанным устройством для движения газов. Канальные П. о. подразделяются на: а) многооборотные — с несколькими чередующимися подъемными и опускными каналами, в к-рых газы двигаются последовательно, и б) однооборотные — с одним подъемным и одним или несколькими опускными (с параллельным движением газов) каналами. Кроме того, различают: а) по теплоемкости—П. о. большой теплоемкости со сроком остывания в 24 часа; средней — в 12 час.; малой — в 3—4 часа и нетеплоемкие (времянки); б) по форме в плане — прямоугольные, квадратные, круглые и треугольные (угловые); в) по роду внешних поверхностей — неоштукатуренные, оштукатуренные, изразцовые и в железных футлярах; г) по способу отвода продуктов горения в атмосферу — с насадной трубой; с коренной, устраиваемой около печи трубой; с отводом дыма посредством каналов, закладываемых в стене здания. Часто П. о. совмещается с дополнительным устройством для приготовления пищи, а иногда, наоборот, при очаге, предназначаемом для приготовления пищи, устраиваются обогревательные дымообороты. П. о. оборудуется печными приборами в виде топочной, поддувальной и вьюшечной дверок, колосниковой решетки, вьюшки или задвижки, душников или металлических решеток.

ПЕЧНАЯ СРЕДА — среда, в к-рой нагревается подвергающееся термической обработке металлическое изделие. В зависимости от цели термической обработки в качестве П. с. используют газы, расплавленные соли или расплавленные металлы.

ПЕЧЬ — наклонная горная выработка, проведенная по *восстанию пласта* в самом полезном ископаемом с целью подготовки участка к очистной выемке, а также для проветривания, передвижения рабочих, прокладки труб, кабелей, спуска и подъема материалов, спуска ископаемого или закладки. В горнорудном деле П. наз. также сбойка, соединяющая восстающий *гезенк* с камерой, в к-рой производится добыча руды.

ПЕЧЬ ПЛАВИЛЬНАЯ БАРАБАННАЯ — печь, к-рая при загрузке и выгрузке металла может наклоняться с помощью привода, действующего через шестерню на зубчатый сектор, охватывающий печь. П. п. б., применяемые для плавки чугуна, вращаются вокруг горизонтальной оси. См. *Плавильные печи барабанные*.

ПЕЧЬ ПЛАМЕННАЯ — нагревательная или плавильная, в к-рой сгораемое топливо не соприкасается с помещенным в печи металлом. Нагрев обеспечивается продуктами горения топлива, проходящими над металлом.

ПИВОВАРЕНИЕ — совокупность производственных процессов по получению пива из сырья — ячменного солода, хмеля и дрожжей (иногда с добавлением ячменной и рисовой муки). Солод размалывают на дробилках, смешивают с водой в заторном чане и нагревают. Под действием ферментов солода происходит превращение веществ зерна, в частности крахмала, в мальтозу и декстрины. Жидкую часть затора (сусло) отфильтровывают в фильтрационном чане или на фильтр-прессе, а остаток затора (пивную дробину) промывают горячей водой. К суслу добавляют хмель и смесь кипятят в котле. После отделения хмеля в хмелецедильнике и отстаивания в плоских сосудах (тарелках) или баках сусло охлаждают на специальных холодильниках открытого или закрытого типа до 5—6°, добавляют к нему пивные дрожжи, сбраживают в бродильных чанах в течение 7—9 суток и перекачивают молодое пиво в закрытые сосуды (лагерные танки или бочки), где происходит дображивание при 0,5—3° в течение периода от 3 недель до 3 мес. в зависимости от сорта пива. При этом происходят осветление,

насыщение углекислотой и образование букета пива.

После фильтрации пиво поступает на розлив в бутылки и бочки; для розлива пива в бутылки применяют автоматические агрегаты, состоящие из моечных, разливных, укупорочных и этикетировочных машин. Иногда для лучшего насыщения углекислотой пиво карбонизируют. Стандартом предусматривается выпуск как светлых, так и темных сортов пива с содержанием по весу 2,8—6% алкоголя и не менее 0,3% углекислоты.

ПИГМЕНТ — см. *Минеральные краски.*

ПИГМЕНТНЫЕ КРАСИТЕЛИ — см. *Пигменты минерально-органические.*

ПИГМЕНТЫ МИНЕРАЛЬНО-ОРГАНИЧЕСКИЕ — пигментные красители, баканы — вещества, состоящие из нерастворимых в воде органических красителей, закрепленных на минеральных веществах (субстратах) путем осаждения, а также прямого смешения сухим или мокрым способом. Из органических красителей применяются: *азокрасители* и пиразоловые красители, производные *антрахинона, индиго* и др., а из минеральных веществ: тяжелый шпат, каолин, гипс, мел, глина, гидрат окиси алюминия, *бланфикс, литопон,* цинковые *белила,* свинцовый *сурик* и др. П. м.-о. применяются гл. обр. для печатания обоев, входят в состав типографских красок и пр.

ПИКЕТ — точка, фиксируемая на местности для пр-ва горизонтальной или вертикальной съемки площадей и различных трасс — дорог, линий электропередач и пр. Различают: а) собственно П., располагаемые на нормальных друг от друга расстояниях, и б) плюсы, размещаемые между ними.

П. является единицей измерения длины ж.-д. линии, принятой в СССР равной 100 *м*. При изысканиях ж.-д. линий через каждые 100 *м* забивается колышек по оси полотна. На эксплуатируемых линиях положение П. закрепляется при помощи 9 пикетных столбиков на каждом километре. См. также *Пикетаж.*

ПИКЕТАЖ — 1. Система разделения выработки на соответственно пронумерованные участки. Расстояние между пикетами обычно до 50 *м*. Отсчет ведется от устья выработки. Крепь на пикетах тоже нумеруется.

2. Выбор на местности точек для установки реек и обозначение их кольями перед нивелированием. См. также *Пикет.*

ПИККЕР — см. *Зерноуборочные машины.*

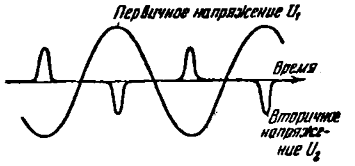
ПИКНОМЕТР — небольшой стеклянный сосуд строго определенного объема в несколько $см^3$, применяемый для определения плотности жидких и твердых тел.

ПИКО — десятичная метрическая приставка, по отношению к главной единице обозначающая 10^{-12} последней. П. соответствует прежнему «микромикро». Пример: 1 пикофарада $=10^{-12}$ фарады.

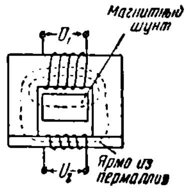
ПИКРАТЫ—соли *пикриновой кислоты*, $C_6H_2(NO_2)_3 \cdot OH$, металлов, аммония или органических оснований. П. тяжелых металлов при трении и ударе взрываются. П. калия, аммония и органических оснований трудно растворимы в воде, что используется при анализах. См. *Фенолы.*

ПИКРИНОВАЯ КИСЛОТА — $C_6H_2(NO_2)_3OH$, тринитрофенол, — кристаллы желтого цвета горького вкуса. Растворима в воде. Окрашивает шелк и шерсть в яркожелтый цвет. Получается нитрованием фенола. Ядовита. Служит для получения хлорпикрина — отравляющего вещества. В прессованном или плавленом виде П. к. (мелинит) применяется как взрывчатое вещество.

ПИК-ТРАНСФОРМАТОР — специальный *трансформатор,* преобразующий напряжение синусоидальной формы в переменное напряжение пикообразной формы, имеющей вид отдельных импульсов, направленных в разные стороны и сдвинутых между собой на полпериода (фиг. 1). П.-т. в простейшем виде имеет П-образный магнитопровод, набранный из листовой электротехнической стали и замкнутый ярмом, выполненным из листового пермаллоя. Первичная обмотка П.-т. насажена на П-образный магнитопровод, а вторичная — на ярмо из пермаллоя. Так как пермаллой быстро насыщается, то магнитный поток вторичной обмотки на протяжении



Фиг. 1.



Фиг. 2.

большой части периода остается постоянным, изменяясь только при малых своих значениях за очень короткий промежуток времени, в течение к-рого и индуктируется импульс вторичного напряжения. При насыщении пермаллоя магнитный поток первичной обмотки замыкается через особый магнитный шунт с воздушными промежутками (фиг. 2). П.-т. применяется для подачи импульсов напряжения, напр., на сетки управления ионных приборов — тиратронов и т. п.

ПИЛА — режущий инструмент для распиливания металлов, дерева и пр., имеющий вид тонких пластин (пильные полотна) или дисков (круглые или дисковые пилы), снабженных по краю острыми зубьями. Наиболее производительным типом круглых П. для металла являются пилы с небольшими быстрорежущими или твердосплавными резцами, вставленными в зубья или в приклепанные сегменты, — т. н. сегментные пилы. П. приводятся в действие при помощи *отрезных станков, ленточных пил* и *ножовочных станков,* либо вручную (*ножовки, лобзики,* столярные пилы).

ПИЛА ПОПЕРЕЧНАЯ — см. *Столярный инструмент.*

ПИЛЛЕРС — вертикальная стойка *судового набора.*

ПИЛОКАРПИН — *алкалоид,* содержащийся в листьях бразильского растения Яборанди ($C_{11}H_{16}O_2N_2$), производное имидазола. Применяется гл. обр. при лечении болезней глаз.

ПИЛОМАТЕРИАЛЫ — продукция, получаемая при долевой распиловке бревен. П. разделяются на доски (ширина более двойной толщины) и брусья (ширина менее двойной толщины). Главный сортимент П.— доски. По форме отделки они бывают чистообрезные с плоской кромкой, полуобрезные, когда кривая кромка совсем не опилена или опилена менее чем наполовину, и обапол, или горбыль, имеющий одну сторону плоскую, а другую выпуклую. Толстый обапол, полученный при распиловке бревна пополам, наз. пластинником. Доски в зависимости от толщины разделяются на шелевку — толщина до 35 *мм*, тес — толщина от 35 до 50 *мм* и лафет — толщина более 50 *мм*. Длина досок до 9 *м*.

Из брусьев наибольшее значение имеют шпалы — брусья длиной 2,5—2,7 *м* при толщине 13—17 *см*, применяемые при прокладке ж.-д. путей. Шпалы, опиленные со всех четырех сторон, наз. обрезными, опиленные только с двух противоположных сторон — боковыми.

По качеству П. делятся на 6 сортов в зависимости от прямослойности, сучковатости и др. *пороков древесины.*

П. экспортные имеют сообразно с требованиями внешнего рынка специальную номенклатуру в зависимости от размеров, формы и назначения и измеряются гл. обр. в английских дюймах и футах.

Объемной единицей экспортных П. являются л е н и н г р а д с к и й с т а н д а р т, равный 165 куб. *фт* (4,672 *м*^{3}).

ПИЛОН — **1.** Монументальное сооружение по обеим сторонам портала при входе в египетский храм в форме массивной стены с наклонными гранями.

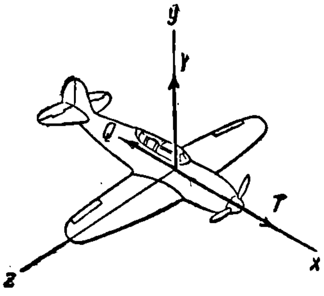
2. Массивный столб или устой прямоугольного сечения.

ПИЛОТИРОВАНИЕ — управление движением летательного аппарата легче и тяжелее воздуха, начиная с момента, предшествующего взлету или подъему, во все время полета и до остановки после посадки или спуска.

П. н е у п р а в л я е м о г о а э р о с т а т а возможно только частичное — управление движением аэростата по вертикали путем выбрасывания части балласта для подъема и выпуска части газа для спуска. Подъем и спуск на *дирижабле* осуществляются аналогично или при помощи рулей. При П. *планера* применяются рули и элероны. Используя восходящие потоки воздуха, летчик может подниматься выше точки взлета; при отсутствии восходящих потоков на планере можно совершать только планирование. При П. *вертолета* изменяется наклон плоскости вращения несущего винта в сторону желательного направления полета.

П. *самолета* осуществляется при помощи рулей и элеронов через соединенные с ними тягами рычаг (ручку) или штурвал управления, а также ножные педали.

В понятие П. всех летательных аппаратов входит также управление механизмами крыльев, работой двигателей и пр. агрегатов силовой установки.

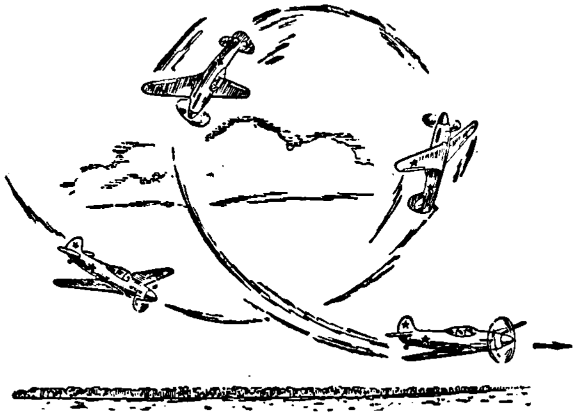


Фиг. 1.

В основном П. самолета состоит в изменении величины подъемной силы самолета Y и тяги T, развиваемой двигателями, и в создании или, наоборот, парировании моментов, вращающих самолет вокруг любой из трех его осей: x, y и z (фиг. 1), проходящих через центр тяжести, т. е. моментов, заставляющих самолет поднимать или опускать нос, поворачиваться вправо или влево и крениться в правую или левую сторону.

Для набирания высоты летчик берет ручку управления «на себя», при этом руль высоты отклоняется вверх, на нем возникает сила, направленная вниз, благодаря чему образуется момент, заставляющий самолет поднять нос, увеличив угол атаки, а следовательно, и подъемную силу Y. При даче ручки управления «от себя» руль высоты отклоняется вниз, на нем возникает сила, направленная вверх и образующая момент, опускающий нос самолета. Набор высоты и спуск самолета возможны и без изменения положения руля высоты — путем увеличения или уменьшения тяги.

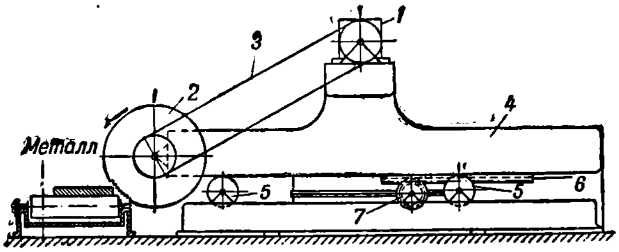
Для поворота самолета в горизонтальной плоскости летчик «дает ногу» (т. е. двигает вперед ногой педаль) с той стороны, в к-рую он хочет повернуть самолет. Одновременно с действием руля поворота летчик при помощи ручки или штурвала управления отклоняет элероны на крыльях. При этом руль направления отклоняется «в сторону ноги», на нем возникает сила, создающая момент, поворачивающий самолет вокруг оси y. При отклонении ручки влево элерон на левой половине крыла поднимается, а на правой опускается. Благодаря этому подъемная сила левой половины крыла уменьшается, а правой увеличивается, возникает момент, вращающий самолет вокруг оси x влево. Разворот и вираж самолета производятся согласованными движениями ручки управления и педалей. Управляя ручкой и педалями, а также увеличивая или уменьшая тягу, летчик может придать самолету любое направление движения в воздухе и выполнять вираж, спираль, боевой разворот, горку, скольжение, петлю Нестерова (фиг. 2), т. е. замкнутый круг в вертикальной плоскости, штопор или снижение самолета по винтовой линии с одновременным быстрым вращением его вокруг вертикальной оси и др. фигуры.


Фиг. 2.

Во все время полета летчик следит за сохранением самолетом скорости, предписанной инструкцией по технике пилотирования данным самолетом. «Потеря» самолетом скорости, а с ней и управляемости самолета может произойти, если летчик допустит увеличение угла атаки (см. *Аэродинамика*) выше критического; тогда самолет может легко «сорваться» в штопор, что на малой высоте опасно.

СССР — родина высшего пилотажа — управления самолетом при исполнении сложных эволюций в воздухе, т. н. фигур. В частности, впервые в мире на самолете совершили П. Н. Нестеров (1913) — замкнутый круг в вертикальной плоскости и К. К. Арцеулов (1916) — управляемый штопор.

ПИЛЫ (для резки горячего металла) — машины, состоящие из диска с зубьями или без зубьев, привода к диску и механизма подачи.

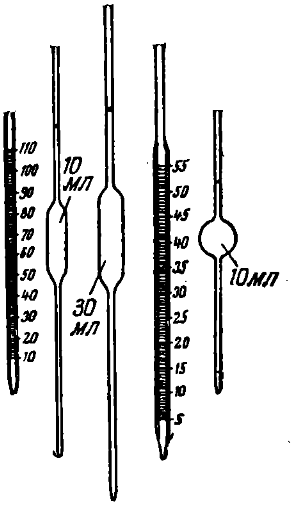


На фиг. изображена схема с а л а з к о в о й дисковой пилы для резания слябов: *1* — электродвигатель для привода диска; *2* — диск пилы; *3* — ременная передача; *4* — станина пилы;

5 — опорные ролики; 6 — рейка; 7 — шестерня механизма передвижения. В процессе резания металл остается неподвижным, а диск пилы со всем механизмом привода передвигается по салазкам. П. предназначаются для поперечного резания при т-ре 650—700° сортового металла на части и для обрезки концов проката. П. характеризуются размерами диска и величиной хода подачи. Диам. применяемых дисков 1000—1800 *мм*, толщина диска 6—9 *мм*, ход подачи 600—1900 *мм*. Привод зубчатых дисков, как правило, осуществляется от электродвигателя через ременную передачу. Применяется также непосредственное соединение электродвигателя с валом диска.

ПИЛЯСТРА — усиление стены в виде плоского выступа на ней или *колонны*, выступающей из стены менее чем на половину своей стороны. П. д. б. архитектурно обработана в соответствии с примененным *ордером*. См. также *Стены здания*.

ПИНОЛЬ — ползун цилиндрической формы, выполняющий вспомогательные движения в станках, напр. П. задней бабки *токарного станка*.



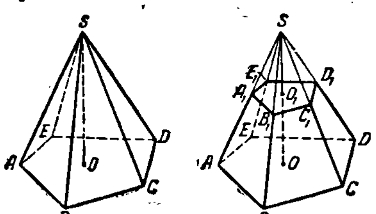
Пипетки.

ПИНЦЕТ — небольшие пружинящие щипцы, которыми пользуются при сборке и разборке точных механизмов.

ПИПЕРИДИН — жидкое основание с резким своеобразным аммиачным запахом. П. растворим в воде; т-ра кипения 106°. Пиперин — *алкалоид* перца, является производным П.

ПИПЕТКА — стеклянная трубка, обычно — с расширенной средней частью (фиг.), имеющая точно определенный объем (обычно 5, 10, 15, 25, 50 *мл*), соответствующий ее внутренней полости до кольцеобразной метки. П. применяются при количественном и объемном хим. анализах.

ПИРАМИДА — многогранник, основание к-рого многоугольник, а остальные (боковые) грани — треугольники, имеющие общую вершину. По числу боковых граней различают П. треугольные, четырехугольные и т. д. На фиг., *а* изображена пятиугольная П. Расстояние SO от вершины до основания наз. высотой П.



Если основание — правильный многоугольник и высота проектируется в его центр, то П. наз. правильной. Высота боковой грани правильной П. наз. апофемой. Объем П. $v=\frac{1}{3}Bh$, где B — площадь основания, а h — высота П. Усеченной П. (фиг., *б*) наз. часть полной П., заключенная между ее основанием и плоскостью, пересекающей ее параллельно основанию. Объем усеченной П. $v=\frac{1}{3}(B+\sqrt{Bb}+b)h_1$, где B и b — площади верхнего и нижнего оснований, а h_1 — высота усеченной П.

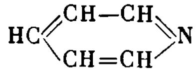
ПИРАМИДОН — синтетический лекарственный препарат — диметиламиноантипирин. Получается из *антипирина*. Энергичное (в 3—4 раза сильнее антипирина) болеутоляющее, антиневралгическое и жаропонижающее средство.

ПИРАРГИРИТ — см. *Серебряные руды*.

ПИРГЕЛИОМЕТР — см. *Актинометр*.

ПИРЕКС (пайрекс) — стекло с высоким содержанием кремнезема и борного ангидрида, отличающееся большой химической, механической и термической стойкостью. Употребляется гл. обр. для изготовления хим. посуды, а также для мощных ламп накаливания, в к-рых колба подвергается сильному нагреву, для *клинкеров* и др.

ПИРИДИН — гетероциклическое шестичленное соединение строения



Жидкость неприятного своеобразного запаха; т-ра кипения 115°; уд. в. 0,9779. Смешивается с водой. Обычно П. и его гомологи (пиридиновые основания) получают из каменноугольного *дегтя* и животного масла — продукта сухой перегонки костей. П. имеет слабые основные свойства и дает соли лишь с сильными минеральными кислотами. П.— прекрасный растворитель для многих высокополимерных веществ. Пиридиновые основания — смесь П. и его производных. Легкие пиридиновые основания перегоняются до 160°, тяжелые — до 240—270°. Пиридиновые основания применяются гл. обр. как высокоактивный растворитель и для денатурации спирта. Длительное вдыхание паров П. вызывает отравление.

ПИРИТ (серный колчедан, железный колчедан) — минерал FeS_2 с 46,6% S; 53,4% Fe, кристаллизуется в виде куба, пентагонального додекаэдра, реже октаэдра. Часто сплошной, мелкозернистый, лучистый, почковидный. Цвет светлый, латунно-желтый; блеск сильный металлический; твердость 6—6,5; уд. в. 4,9—5,2. Один из распространенных минералов земной коры; образуется в самых различных геологических условиях.

Употребляется для получения серной кислоты, серы, квасцов и железного купороса.

ПИРИТНАЯ ПЛАВКА (в металлургии меди) — процесс переработки сплошных колчеданных (пиритных) руд, состоящих в основном из серного колчедана — пирита FeS_2 и медного колчедана — халькопирита $CuFeS_2$. Теория П. п. разработана советским ученым акад. А. А. Байковым. Способ основан на том, что при плавке кусковой руды в шахтных печах с дутьем происходят разложение колчеданов и окисление сернистого железа (сульфида) по формуле:

$$FeS_2 \longrightarrow FeS + S;\quad 2CuFeS_2 \longrightarrow Cu_2S + 2FeS + S;$$

$$FeS + 1\frac{1}{2}O_2 = FeO + SO_2.$$

В результате получаются элементарная сера, сернистый газ и закись железа FeO. Последняя ошлаковывается с помощью кварца, прибавляемого в печь. За счет тепла горения сульфидов и реакций шлакообразования получается т-ра, необходимая для процесса. При плавке чистых пиритных руд теоретически процесс возможен и без добавки углеродистого горючего. Обычно при П. п.

прибавляют 2—3% кокса от веса шихты. В результате пиритной плавки получаются два жидких продукта: шлак и *штейн*.

ПИРОБЕНЗОЛ — очищенная от непредельных соединений смесь ароматических углеводородов из продуктов *пиролиза* нефти, выкипающая в пределах 80—175°. Служит как добавка к авиационным *бензинам* для повышения антидетонационной способности.

ПИРОГ КОКСОВЫЙ — прококсованная угольная *шихта*, образовавшая в *коксовой печи* сплошной массив кокса.

ПИРОГАЛЛОЛ $C_6H_3(OH)_3$— 1, 2, 3-триоксибензол. Бесцветные кристаллы с т-рой плавления 133° и т-рой кипения 294°. Способен возгоняться. Очень легко окисляется, особенно в щелочном растворе; в этом виде служит для поглощения O_2 при анализах. Применяют как проявитель в фотографии, при синтезах красителей и в медицине.

ПИРОГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ — распад вещества под воздействием т-ры при одновременном образовании из продуктов распада новых сложных соединений. Примером П. р. может служить крекинг нефти, при к-ром в результате воздействия высокой т-ры происходит распад углеводородов, образующих в присутствии катализатора новые соединения с др. свойствами (бензин).

ПИРОКАТЕХИН $C_6H_4(OH)_2$ — ортодиоксибензол. Кристаллы с т-рой плавления 105° и т-рой кипения 245°. Монометиловый эфир П. — *гваякол* применяется в медицине и для синтеза *ванилина*.

ПИРОКСЕНЫ — большая группа минералов, в к-рой различаются две подгруппы: ромбические и моноклинные П. Среди них наиболее часто встречаются: 1) Ромбический П. энстатит Mg_2 $[Si_2O_6]$ — важный породообразующий минерал. Цвет серовато-белый, реже буровато-зеленый, бесцветный; блеск стеклянный; твердость 5,5; уд. в. 3,1—3,3. 2) Моноклинный П. диопсид Ca, Mg $[Si_2O_6]$ — породообразующий минерал. Цвет бледных оттенков грязнозеленого или серого; блеск стеклянный; твердость 5,5— 6; уд. в. 3,27—3,38. 3) Моноклинный П. авгит Ca (Mg, Fe, Al)·$\cdot[(Si, Al)_2\ O_6]$ — породообразующий минерал. Цвет черный, зеленовато-черный; блеск стеклянный; твердость 5—6; уд. в. 3,2—3,6; моноклинной сингонии. 4) Моноклинный П. эгирин Na, Fe (Si_2O_6) — важный породообразующий минерал. Цвет зеленовато-черный, темнозеленый; блеск стеклянный; твердость 5,5—6; уд. в. 3,2—3,6. 5) Моноклинный П. сподумен Li Al $[Si_2O_6]$— литиевая руда. Кристаллы призматические. Агрегаты пластинчато-шестоватые (представляющие собой вытянутые тонкие кристаллики) и плотные скрытокристаллические массы. Цвет серовато-белый, желтовато-зеленый; блеск стеклянный; твердость 6,5—7; уд. в. 3,13—3,20.

ПИРОКСИЛИН (нитроцеллюлоза, нитроклетчатка, пироколлодий) — взрывчатое вещество из группы азотнокислых эфиров углеводов, получаемое нитрованием клетчатки (целлюлозы). При большой степени нитрования получается нерастворимый П. Растворимый П.— пироколлодий разработан Д. И. Менделеевым и применяется для приготовления бездымного *пороха*. При смешении П. с нитроглицерином получается гремучий студень.

ПИРОЛИЗ — пирогенетическое разложение под действием высокой т-ры сложных веществ на более простые (иногда элементы) в отсутствии воздуха, часто в присутствии катализаторов (см. *Катализ*). П. широко применяется в технике, напр. при переработке нефтей для повышения выхода бензина (метод высокотемпературного крекинга) и, в особенности, для обогащения ароматическими углеводородами. П. твердых веществ— *перегонка сухая* практикуется для дерева с целью получения древесного (метилового) спирта, уксусной кислоты и др.; для ископаемых углей (*коксование*) — с целью пр-ва кокса, газа и др. П. горючих газов производится для получения водорода, ацетилена, сажи и т. д.

ПИРОЛИЗ ДРЕВЕСИНЫ — пирогенетическое разложение древесины, т. е. ее сухая перегонка, химическое превращение древесины, происходящее при нагревании ее до высоких температур без доступа воздуха. В результате получаются: древесный уголь, деготь, смола, древесный спирт, уксусная кислота и др. продукты.

ПИРОЛЮЗИТ — см. *Марганцовые руды*.

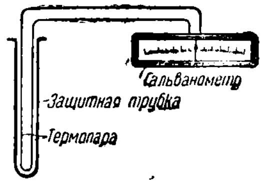
ПИРОМЕТАЛЛУРГИЯ (огневая металлургия) — процессы получения и рафинирования металлов, а также обработки руд при высоких т-рах, осуществляемые в различных печах и плавильных аппаратах. П.— самый распространенный метод в металлургии как черных, так и цветных металлов.

Благодаря трудам советских ученых А. А. Байкова, М. А. Павлова, В. А Ванюкова, Н. П. Асеева, Д. М. Чижикова и др. теория П., опирающаяся на передовую отечественную практику, получила широкое развитие.

ПИРОМЕТРИЯ — отдел физики, изучающий способы измерения высоких т-р. Границу, с к-рой начинаются высокие т-ры, условно считают лежащей около 600°. Приборы для измерения высоких т-р наз. *пирометрами*.

ПИРОМЕТРЫ — приборы для измерения высоких т-р. П. разделяются на следующие группы: 1) термоэлектрические, 2) сопротивления, 3) оптические, 4) радиационные, 5) фотоэлементы, 6) термопары погружения.

Действие термоэлектрических П. основано на том, что в спае двух разнородных металлов при нагревании возникает электрический ток (см. *Термоэлектричество*, *Термоэлемент* и *Термопара*), величина к-рого изменяется в зависимости от изменения т-ры. Этот термоток измеряется стрелочными или самопишущими гальванометрами, на шкале к-рых нанесены деления в градусах стоградусной шкалы. Наиболее употребительные термоэлементы: а) для измерения т-р до 600°— железо — константан, медь — константан; б) для т-р до 1100° — никель — нихром, хромель — алюмель; в) для температур до 1600° — платина — платинородий. Схема термоэлектрического П. изображена на фиг. 1.

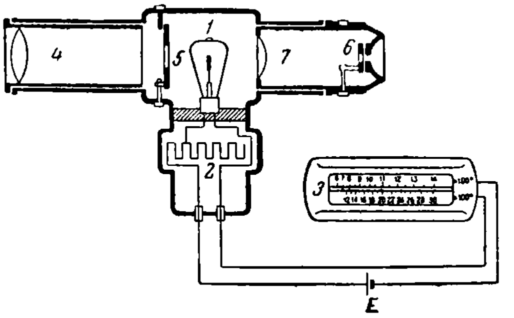


Фиг. 1.

Действие П. сопротивления основано на изменении электросопротивления проводников при изменении т-ры. Это изменение измеряется омметром или электроизмерительным мостиком. Элемент сопротивления изготовляется обычно из платиновой проволоки. П. сопротивления применяются для измерения т-р как выше 0° (до 800—900°), так и ниже 0°.

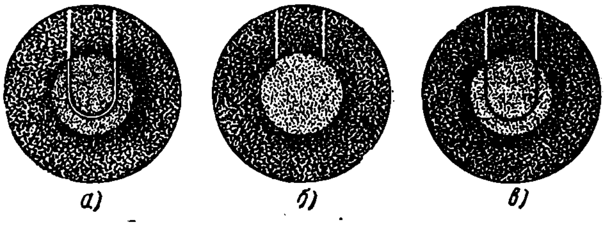
Оптические П. основаны на сравнении яркости или цветности свечения нагретого тела, зависящих от его т-ры, с яркостью или цветностью свечения эталонного тела; напр., в П. с исчезающей нитью (фиг. 2) накал нити эталонной электрической лампочки регулируется реостатом так, чтобы изображение нити исчезло на фоне изображения нагретого тела, и по силе тока накала судят о т-ре тела. Схематически изображенный на фиг. 2 оптический пирометр с исчезающей нитью представляет собой зрительную трубу, внутри к-рой помещена лампочка *1*; нить ее питается током от батареи; ток может изменяться с помощью реостата *2*; ток изме-

ряется прибором, шкала к-рого 3 проградуирована в градусах т-ры излучателя; 4 — объектив зрительной трубы; 5 и 6 — дополнительные красные и дымчатые стекла, необходимые для более точного измерения; 7 — окуляр. Направив трубу на испытуемый объект (внутренняя полость печи), мы будем видеть яркое светлое



Фиг. 2.

пятно, изображенное на фиг. 3 внутренним светлым кружком. Если пропустить по нити лампочки достаточно сильный ток, то светящаяся нить лампочки будет более яркой, чем фон, полученный от испытуемого объекта (фиг. 3, *а*). Если же ток очень слаб, то изображение нити будет более темным, чем фон (фиг. 3, *в*). Регулируя

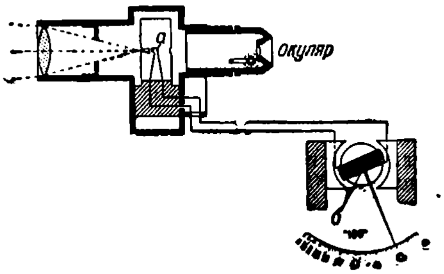


а) б) в)

Фиг. 3.

ток в лампочке, можно достичь того, что изображение нити станет незаметным на фоне (фиг. 3, *б*).

П. радиационные концентрируют тепловое излучение наблюдаемого тела на термопаре, находящейся внутри П. Схема радиационного П. с лучепреломляющей линзой приведена на фиг. 4. П. состоит из тру-



Фиг. 4.

бы, в к-рой размещены объектив, диафрагма, термоэлемент *а*, помещенный в оболочку в виде лампы, дымчатый фильтр и окуляр. Термоэлемент соединен с гальванометром *б*. П. наводится на раскаленное тело, лучистая энергия к-рого собирается объективом и фокусируется на спае термопары термоэлемента; развиваемая при этом э. д. с. измеряется гальванометром. Преимуществом радиационных П. по сравнению с оптическими П. является то, что они м. б. установлены стационарно и без участия наблюдателя могут регистрировать изменение т-ры самопишущими гальванометрами. Оптические и радиационные П. в основном используются для контроля т-ры в заводских печах в пределах от 600 до 3000° и выше.

Фотоэлементы основаны на измерении силы светового воздействия различно нагретых тел.

Термопары погружения предназначены для измерения т-ры расплавленных металлов с высокой температурой плавления, напр. жидкой стали. Они отличаются особой конструкцией изоляции, обеспечивающей их работу в условиях погружения в жидкий металл.

Кроме того, в металлургии используются т. н. пироскопы — приборы, предназначенные для приблизительного измерения степени нагрева металлов и др. тел: конусы из огнестойких материалов, колориметрические кружки и кубики из легкоплавких сплавов. См. также *Пироскоп*.

ПИРОН — вкладыш, штырь (каменный, металлический) для прочного соединения соседних камней, облицовочных плит и т. п.; вводится в гнезда вертикально или горизонтально соединяемых камней.

ПИРОНАФТ — см. *Керосин*.

ПИРОСКОП — прибор для косвенного определения высоких т-р в заводских печах, состоящий из набора керамических конусов или пирамид высотой 4—5 *см*, изготовленных из различных сортов глины с заранее известной т-рой плавления. Интервал между т-рами плавления 20°. Набор 60 конусов имеет т-ры плавления от 600 до 1900°. Помещая часть набора таких конусов в пространство, т-ру к-рого необходимо измерить, по номерам оплавленных конусов судят, в каком диапазоне находится измеряемая т-ра. См. также *Пирометры*.

ПИРОФОРНОЕ ЖЕЛЕЗО — см. *Железо*.

ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ — создание поверхностных электрических зарядов при изменении т-ры в нек-рых кристаллах (кварц, сегнетова соль и др.).

ПИРРОЛ — гетероциклическое пятичленное соединение

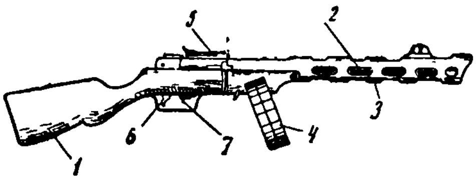
$$\begin{matrix} HC{=}CH \\ | \qquad \quad \\ HC{=}CH \end{matrix} \!\!\!>\! NH.$$

Бесцветная, буреющая на воздухе жидкость с запахом, похожим на хлороформ; т-ра кипения 131°; уд. в. 0,348. В воде П. почти нерастворим. Получается из костяного масла, продукта сухой перегонки костей. К производным П. принадлежат *гемоглобин* и хлорофилл.

ПИРС — выступающее причальное сооружение для двухсторонней швартовки судов в виде мола.

ПИСТОЛЕТ — огнестрельное автоматическое (самозарядное) индивидуальное оружие, служащее для самозащиты и непосредственного нападения.

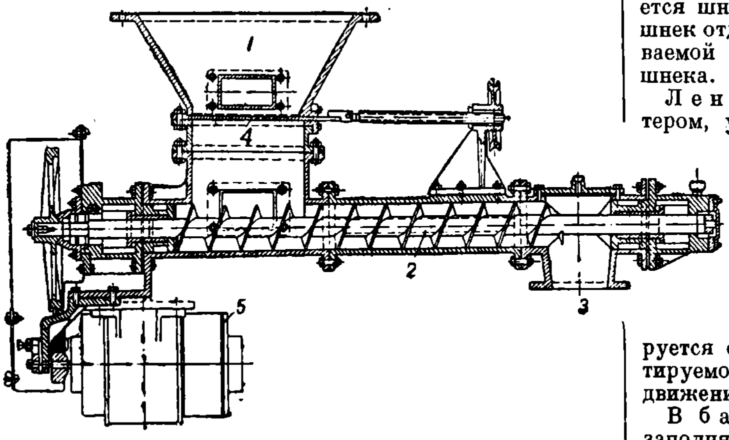
ПИСТОЛЕТ-ПУЛЕМЕТ (автомат) — легкое автоматическое огнестрельное оружие, служащее для пора-



жения противника в ближнем бою. Стрельба из П.-п. ведется одиночным и автоматическим огнем при боевой скорострельности до 100 выстрелов в минуту; огонь

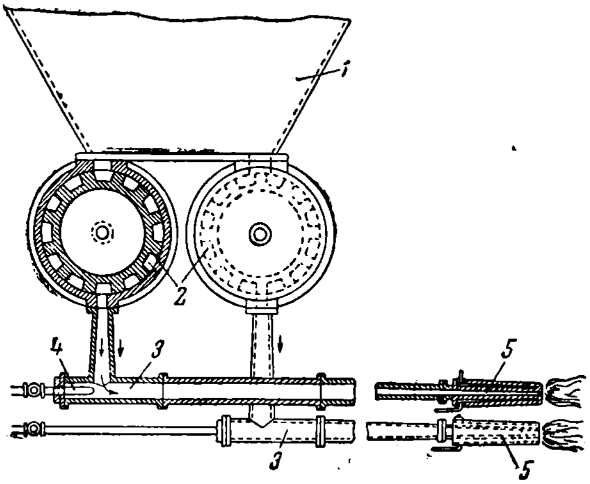
ведется на дальность до 500 *м*. Основные части П.-п. (фиг.): *1* — ложе; *2* — ствол; *3* — кожух; *4* — магазин; *5* — прицел; *6* — спусковой крючок; *7* — переводчик.

ПИТАТЕЛИ ТОПЛИВА — механизмы, включаемые в состав топливоподач электростанций или др. транспортных систем и предназначенные для регулирования подачи топлива в топки котлов, в дробилки, пылеугольные мельницы, на отдельные транспортные агрегаты и т. д. По конструкции П. т. различаются на лопастные, тарельчатые, шнековые, ленточные, скребковые и барабанные.



Фиг. 1.

Л о п а с т н ы е П. т. состоят из загнутых, вращающихся на вертикальной оси лопастей, к-рые заходят в слой топлива и выгребают из него определенную порцию. К-во топлива регулируется изменением числа оборотов ножей и скоростью продвижения питателя вдоль продольного щелевого бункера.



Фиг. 2.

Т а р е л ь ч а т ы е П. т. состоят из горизонтального вращающегося диска, на к-рый сверху из трубы поступает топливо. Выше диска устанавливается нож, сбрасывающий топливо в расположенную под питателем течку. Изменяя положение ножа или расстояние между течкой и вращающимся диском, можно регулировать количество удаляемого топлива за каждый оборот диска.

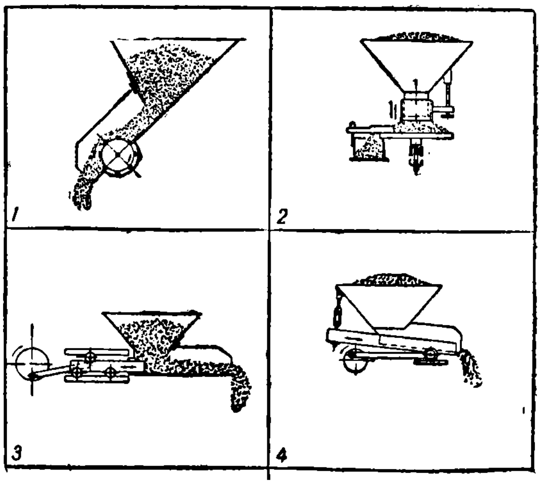
Ш н е к о в ы й П. т. (фиг. 1) представляет собой винтовой транспортер. К-во подаваемого топлива регулируется изменением числа оборотов винта (шнека) этого транспортера. Пыль подается из бункера *1* и передвигается шнеком *2* к выходному отверстию *3*. От бункера шнек отделяется заслонкой *4*, регулирующей к-во подаваемой пыли. Электромотор *5* служит приводом для шнека.

Л е н т о ч н ы й П. т. является ленточным транспортером, установленным непосредственно под выходным отверстием бункера. При движении ленты лежащее на ней топливо удаляется из бункера. К-во забираемого лентой топлива регулируется шибером, изменяющим расстояние между лентой и кромкой бункера.

С к р е б к о в ы й П. т. состоит из одной или двух бесконечных шарнирных цепей, к к-рым прикреплены поперечные планки. Попавшее между планками топливо транспортируется скребками к выпускной течке. К-во транспортируемого топлива регулируется изменением скорости движения цепей.

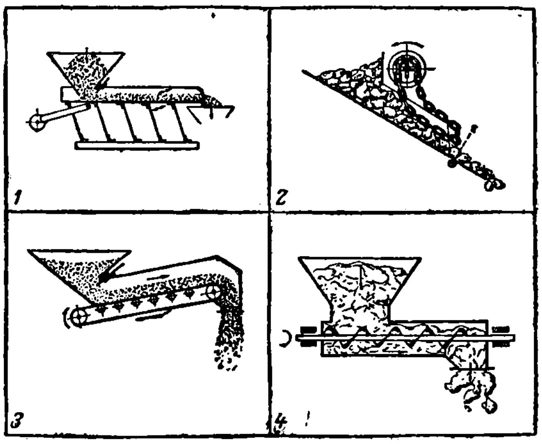
В б а р а б а н н о м П. т. (фиг. 2) пыль из бункера *1* заполняет выемки барабанов *2* и при их вращении ссыпается в воздушные короба *3*. Сжатый воздух, поступающий в сопла *4*, транспортирует пыль к горелкам *5*. Число оборотов барабанов колеблется в пределах от 20 до 40 в мин. Путем изменения скорости вращения барабана возможно регулировать к-во поданного питателем топлива. См. также *Питатель*.

ПИТАТЕЛЬ — устройство для равномерной подачи сыпучих и кусковых грузов или заготовок из бункеров, загрузочных лотков и пр. к транспортирующим или перерабатывающим машинам. П. имеют важное значение при автоматизации транспорта и обработки. По устройству различают П.: б а р а б а н н ы е — фиг. 1, *1*, д и с к о в ы е, или т а р е л ь ч а т ы е, *2*, в к-рых материал подается силой трения о гладкую или рифленую поверхность вращающегося барабана или диска; п л у н ж е р н ы е *3*, в к-рых поступающий материал подается возвратно-поступательно двигающимся поршнем; к а ч а ю щ и е с я *4*; в с т р я х и в а ю щ и е,



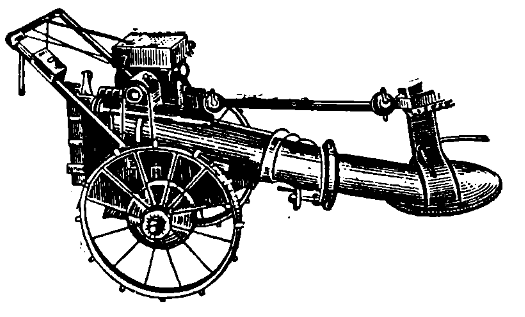
Фиг. 1.

или вибрационные,— фиг. 2, *1*; цепные *2*, в к-рых материал захватывается скользящими по нему тяжелыми цепями; ленточные *3* и винтовые, или шнековые, *4*. Все они представляют собой



Фиг. 2.

короткие *конвейеры* соответствующих типов, поставленные у выхода из бункера. П. для загрузки автоматических машин и станков отличаются часто сложным устройством, обусловленным, напр., необходимостью определенной ориентации или предварительной сортировки подаваемых грузов (см. *Бункер*). Для *пневматического транспорта* сыпучих материалов применяются камерные, а также стационарные и передвижные пневматические винтовые П. (фиг. 3),



Фиг. 3.

называемые также киньон-насосами. От обычных винтовых П. они отличаются тем, что по выходе материал захватывается и транспортируется струей воздуха. См. также *Питатели топлива*.

ПИТО ТРУБКА — см. *Напорная трубка*.

ПИТЧ (диаметральный шаг) — см. *Зацепление зубчатое*.

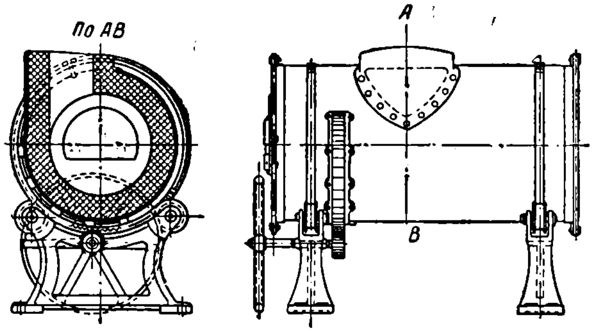
ПИХТА—дерево, растущее на Кавказе и в Сибири. Достигает высоты 40—50 *м* и диам. 60 *см*. Древесина белая, мягкая, легкая; объемный вес 0,37—0,44; предел прочности при сжатии вдоль волокон 290—340 *кг/см*^{2}. Применяется в качестве строевого материала, для выделки кровельной щепы, гонта и кровельного теса. Из коры П. добывают смолу и канифоль. Хвоя используется для получения пихтового масла.

ПИШУЩАЯ МАШИНА — аппарат для последовательного нанесения на бумагу оттисков букв и др. знаков. Работа на пишущих машинах производится ударами пальцев по клавишам, благодаря чему в движение приводится система рычагов. Укрепленный на концах буквенных рычагов шрифт с рельефными знаками ударяет по копировальной ленте и производит оттиски на бумаге, находящейся на подвижной каретке. Последняя автоматически передвигается после каждого удара влево на расстояние, необходимое для нанесения оттиска следующего знака. Пишущие машины различаются размерами кареток (24—45 *см*) для разных форматов бумаги и др. характеристиками.

ПИЩИК — см. *Зуммер*.

ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ (флюорит) — минерал CaF_2, содержащий 48,8% F. Цвет белый, желтый, зеленый, синий, розовый, фиолетовый; прозрачный; блеск стеклянный; твердость 4; уд. в. 3,18. Применяется в качестве флюса в металлургии для получения легкоплавких шлаков, в стекольной, химической, керамической и др. отраслях пром-сти. Является сырьем для получения плавиковой кислоты. Землистая разновидность фиолетового цвета наз. ратовкитом. Прозрачная белая разновидность П. ш. наз. оптическим флюоритом; из него приготовляются линзы для оптических приборов. П. ш.—распространенный минерал, встречается как жильный минерал отдельно или как спутник др. минералов.

ПЛАВИЛЬНЫЕ ПЕЧИ БАРАБАННЫЕ — печи, плавильное пространство к-рых имеет круглую форму, предназначенные для расплавления меди и чугуна. Нефтяная барабанная печь (фиг.) состоит из железного кожуха, футерованного внутри огнеупорным кирпичом и установленного на двух парах роликов. Для наклона печи во



время загрузки и выгрузки металла применяется ручной штурвал, к-рый действует через шестерню на зубчатый полукруг, охватывающий печь. Внутри печь разделена на две сообщающиеся камеры: горения и плавильную. Отапливается печь мазутом или газом. Емкость печи 250—600 *кг*. См. также *Печь плавильная барабанная*.

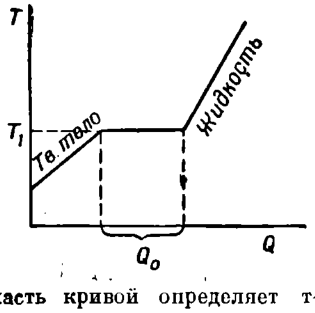
ПЛАВКА — процесс перевода металла в жидкое состояние. П. применяется для извлечения металлов из руд, рафинирования черновых металлов, приготовления сплавов и подготовки металлов, а также сплавов для последующего литья. Процессы при П. руд и рафинировании см. *Восстановительная плавка*, *Горновая плавка*, *Осадительная плавка*, *Отражательная плавка*, *Пиритная плавка*, *Полупиритная плавка*, *Разделительная плавка*, *Рафинирование*, *Сократительная плавка*, *Шахтная плавка*, *Пирометаллургия*. Процесс П. при пр-ве сплавов и литья состоит из операций загрузки шихты в печь, расплавления металла, удаления шлаков, раскисления и отливки. П. цветных металлов и сплавов ведут в тигельных, пламенных, индукционных, дуговых печах и электропечах сопротивления.

В тигельных печах расплавленный металл не соприкасается с продуктами горения. Простейший вид тигельной печи — самодувный горн, в к-ром П. ведут в сменных графитовых или керамических тиглях. Горн предназначен для П. сплавов на основе меди и никеля. Для П. алюминиевых, магниевых, цинковых, свинцовых и оловянных сплавов используют печи с постоянными металлическими тиглями, обогреваемые мазутом или электронагревателями. Пламенные печи, в к-рых нагреваемый металл соприкасается с продуктами горения, применяют гл. обр. для плавки медных сплавов. Электрические печи сопротивления ванного типа большой емкости, типа САН и САК, используются для плавки алюминиевых сплавов. В этих печах металл нагревается теплом, излучаемым нихромовыми или хромелевыми спиралями. Дуговые печи, в к-рых подогрев осуществляется электрической дугой, предназначены для П. медных и никелевых сплавов. Индукционные низкочастотные печи с железным сердечником, нагреваемые индуктированием тока в замкнутом кольце плавящегося металла, являются наиболее распространенным видом печи для заготовительного литья медных, никелевых, цинковых и свинцовых сплавов. Индукционные печи без сердечника (высокочастотные), нагрев в к-рых производится токами Фуко, возникающими в плавящемся металле, используются для отливки большинства сплавов. Качество отливаемого металла или сплава зависит от т-ры П. и отливки, степени газонасыщения и окисления жидкого металла, а также от материала футеровки печи, с к-рым может реагировать металл.

Для предохранения металлов от окисления П. ведут под слоем расплавленного флюса или древесного угля в восстановительной или нейтральной атмосфере, а также под вакуумом. В последнем случае металл не только предохраняется от окисления, но и обезгаживается. Однако П. в вакууме возможно только для нелетучих металлов. Угольный покров используется при П. большинства медных, цинковых и свинцовых сплавов. П. алюминиевых, и особенно магниевых, сплавов ведут под специальными флюсами. Обезгаживание и рафинирование от неметаллических примесей нек-рых сплавов, гл. обр. алюминиевых, производятся продувкой расплавленного металла газами — хлором, азотом и др. Для удаления поглощенных газов иногда производится замораживание жидкого металла с последующим расплавлением. Сплавы на медной и никелевой основе раскисляются введением небольших добавок металлов-раскислителей — фосфора, марганца, титана, кремния и др.

См. также *Бессемеровский процесс*, *Мартеновский процесс*, *Томасовский процесс*, а также *Электроплавка*.

ПЛАВЛЕНИЕ — процесс перехода вещества из твердого состояния в жидкое. Осуществляется путем нагревания тела до т-ры плавления и сообщения этому телу дополнительного к-ва тепла. Процесс плавления м. б. изображен графически (фиг.), если по оси абсцисс отложить к-во тепла Q, передаваемого телу при его нагревании, или равные промежутки времени τ, в к-рые телу сообщаются одинаковые к-ва тепла, а по оси ординат — т-ру тела T. Горизонтальная часть кривой определяет т-ру П. T_1; в это время часть тела находится в твердой фазе, а часть — в жидкой фазе; к-во тепла Q_0, соответствующее этому участку, наз. *скрытой теплотой* плавления, затрачиваемой на преодоление сил взаимодействия атомов в *кристаллической решетке* кристалла. У аморфных тел нет определенной т-ры П., а существует интервал размягчения.



ПЛАГИОКЛАЗ — см. *Полевые шпаты*.

ПЛАЗ — гладкий, выкрашенный серой краской пол большого крытого однопролетного здания для вычерчивания (разбивки) в натуру *теоретического чертежа судна*.

ПЛАКИРОВАНИЕ — покрытие металлических листов тонким слоем какого-либо др. металла, обладающего особыми свойствами или внешним видом по сравнению с основным металлом. П. применяется также для придания поверхности металла антикоррозионных свойств, напр. листы из обычной стали, покрытые тонким слоем нержавеющей стали, или листы дуралюмина, покрытые слоем чистого алюминия. П. применяется с целью экономии дорогих материалов. Соединение двух металлов при П. производится обработкой давлением—прокаткой или прессованием. Биметаллическую заготовку, состоящую из двух скрепленных друг с другом металлических пластин, подвергают горячей прокатке. Во время прокатки оба металла прочно соединяются друг с другом. В нек-рых случаях биметаллическая заготовка перед прокаткой (при нагреве) обжимается под прессом. При гальваническом способе П. на основной металл наносится электролитически слой плакирующего металла и полученную заготовку прокатывают в горячем или холодном состоянии. См. также *Биметалл*.

ПЛАКИРОВКА — см. *Плакирование*.

ПЛАМЕННАЯ ПЕЧЬ — см. *Нагревательная ковочно-штамповочная печь*.

ПЛАМЯ — горящие и накаленные от горения твердые частицы, пары и газы. Яркость П. зависит от количества твердых накаленных частиц в горящем газе; напр., в П. дерева или свечи находятся раскаленные частицы угля (копоть). П. газовой горелки почти не содержит твердых частиц и не дает копоти. Окислительно-восстановительными (см. *Окисление*) свойствами П. пользуются в пром-сти и хим. анализе (т. н. анализ сухим путем).

ПЛАМЯ ВОДОРОДНО-КИСЛОРОДНОЕ — пламя, получаемое за счет сгорания водорода в чистом кислороде. Не светится. Наиболее высокая т-ра в средней зоне 2000°.

ПЛАН СКОРОСТЕЙ — см. *Плоское движение*.

ПЛАН УСКОРЕНИЙ — см. *Плоское движение*.

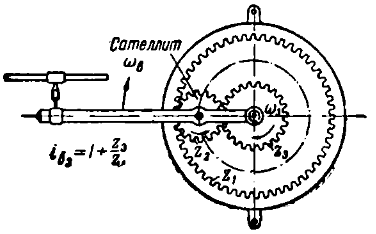
ПЛАНЕР — безмоторный летательный аппарат тяжелее воздуха. Для взлета П. ему необходимо сообщить скорость, достаточную для создания потребной подъемной силы; это достигается обычно тем, что П. на земле приводят в движение натяжением упругого шнура (амортизатора) или буксируют его при помощи троса. Отцепившись от буксира, взлетевший П. при отсутствии вертикальных потоков воздуха может только планировать, т. е. снижаться по наклонной траектории. Используя восходящие потоки воздуха, П. может лететь горизонтально, парить и даже набирать высоту.

Строятся спортивные (тренировочные и рекордные), пассажирские, десантные и грузовые П. Последние три вида П. обычно буксируются за самолетом (прикрепляются к нему посредством троса).

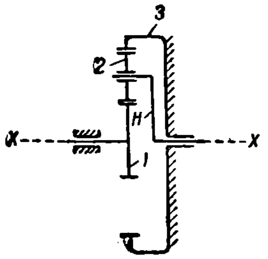
В СССР развит спортивный планеризм: он прививает молодежи нужные летчику качества. СССР обладает рядом международных рекордов по полетам на П.

ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА — механизм передачи вращения от одного вала к другому посредством системы зубчатых колес, среди к-рых имеются колеса сател-

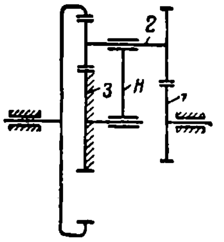
литы; ось вращения последних перемещается по окружности, а одно из звеньев передачи неподвижно (фиг.). П. п. дает возможность осуществлять большое *передаточное отношение* (до 1 000 000) при компактных размерах и относительно высоком к. п. д. Применяется в приводах станков и грузоподъемных машин (талей), в счетных машинах и т. п. Одна из конструкций П. п. для конного привода изображена на фиг. См. также *Планетарный механизм*.



ПЛАНЕТАРНЫЙ МЕХАНИЗМ — *зубчатый механизм* с одной степенью свободы, в состав к-рого входят *зубчатые колеса* (сателлиты), имеющие подвижную ось вращения. Подвижное звено, на к-ром укреплены оси сателлитов, наз. водилом. На фиг. 1 показана схема двухзвенного планетарного механизма, в к-ром сателлит 2 имеет подвижную ось вращения, укрепленную на водиле H. Сателлит 2 совершает сложное вращательное движение, вращаясь вокруг собственной оси и одновременно вместе с водилом H вокруг оси xx. Это движение



Фиг. 1.



Фиг. 2.

напоминает движение планет, откуда и произошло название механизма. Зубчатое колесо 1 (подвижное) и зубчатое колесо 3 (неподвижное) наз. центральными. Передача вращения происходит от колеса 1 к водилу H (или наоборот). На фиг. 2 показана схема трехзвенного планетарного механизма. Достоинства планетарных передач состоят гл. обр. в возможности получения больших передаточных отношений при компактности механизма и достаточно высоком к. п. д. См. также *Планетарная передача*.

ПЛАНИМЕТР — прибор для механического вычисления площади, ограниченной произвольной замкнутой

линией. Наиболее употребительным является полярный планиметр Амслера (фиг.), к-рый состоит из двух металлических стержней 1 и 2, связанных между собой осью вращения 3. Один конец стержня 1 при пользовании прибором остается неподвижным; это — полюс П. На конце др. стержня имеется ведущее острие 4, к-рым обводится контур измеряемой площади. На этом же стержне установлено градуированное колесико 5, соприкасающееся с листом бумаги, на к-ром вычерчена планиметрируемая фигура, и счетный аппарат 6, регистрирующий вращения колесика. Углы вращения колесика дают площадь обведенного контура в квадратных единицах.

ПЛАНИМЕТРИЯ — отдел геометрии, изучающий свойства фигур, все точки к-рых расположены в одной плоскости.

ПЛАНИР — см. *Коксовыталкиватель*.

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА (внутризаводское) — низовое звено единой системы социалистического планирования народного хозяйства. Необходимо различать два этапа П. п.: а) технико-экономическое П. п. — разработка на основе установленных директивных заданий плана производственно-технической и финансово-хозяйственной деятельности предприятия и всех его частей (см. *Техпромфинплан*); б) оперативно-производственное П. п. — увязка движения отдельных производственных основных и вспомогательных процессов во времени (см. *Оперативно-производственное планирование*) с целью безусловного выполнения и перевыполнения плана предприятия по всем его количественным и качественным показателям.

ПЛАНИРОВКА — 1) П. архитектурная (горизонтальная П.) — разбивка территории существующего или проектируемого населенного пункта, промышленного предприятия и т. п. на отдельные части — районы, кварталы и пр. — с целью определения границ возведения зданий и сооружений, строительства дорог, проездов, улиц, площадей, размещения зеленых насаждений и т. п. 2) Вертикальная П. — необходимое изменение существующего рельефа территории, т. е. организация рельефа участка, обеспечивающая: а) создание условий для устройства железных и автомобильных дорог; б) отвод поверхностных вод и в) приведение незастроенной площади в благоустроенное состояние. Применительно к строительству промышленных предприятий вертикальная П. имеет целью: а) установить отметки полов зданий и сооружений, позволяющие свести к минимуму объем земляных работ; б) создать возможность сооружения внутризаводских ж.-д. путей при допускаемых техническими условиями уклонах, без значительных насыпей и выемок; в) согласовать профили дорог и проездов с отметками полов зданий и сооружений; г) обеспечить отвод атмосферных вод с площадки предприятия; д) увязать глубину заложения подземных сетей и сооружений с проектируемым рельефом территории. 3) П. помещений — внутреннее их размещение, основанное на учете как функциональных, так и архитектурных задач, связанных с назначением здания.

ПЛАНКА ПОСТОЯННАЯ — см. *Квант энергии*, *Свет*.

ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ — система запланированных во времени мероприятий по уходу, надзору и ремонту оборудования, направленных на предотвращение прогрессивного нарастания износа, на предупреждение аварий и поддержание оборудования в состоянии постоянной эксплуатационной готовности. Система П.-п. р. о. включает проводимые по графику текущие, средние и капитальные ремонты, а также осмотры и проверки оборудования. Во многих случаях ремонт оборудования должен сопровождаться его модернизацией. Под модернизацией необходимо понимать расширение технологических

возможностей, повышение производительности или улучшение др. показателей работы машины, достигаемые за счет изменений (обычно небольших), вносимых в конструкцию машины. Напр., в машиностроении СССР массовым объектом модернизации являются металлорежущие станки. Модернизация последних, проводимая при внедрении скоростного резания, обычно предусматривает увеличение мощностей и рабочих скоростей, автоматизацию приемов управления, расширение технологических областей применения, повышение износостойкости и усиление слабых звеньев.

С целью повышения качества, сокращения длительности и снижения себестоимости ремонтов необходимо: своевременно, до остановки агрегата на ремонт, подготовить запасные и сменные части, составить технологические инструкции для проведения ремонтных работ; механизировать трудоемкие ремонтные операции; широко применять наплавку твердыми сплавами, металлизацию распылением, хромирование, электросварку и др. процессы для восстановления изношенных и поломанных деталей, а также для их поверхностного упрочнения с целью повышения износоустойчивости.

На базе полного овладения техникой и коммунистического отношения к труду в пром-сти СССР развернулось социалистическое соревнование за удлинение сроков службы оборудования. Опыт соревнования свидетельствует о том, что при высокой культуре эксплуатации оборудования и хорошем уходе за ним м. б. значительно увеличены межремонтные периоды работы оборудования или при сохранении их величины резко снижены объемы плановых ремонтов. Высокое качество ремонтных работ и бережный уход за оборудованием — важные условия увеличения долговечности работающих в народном хозяйстве различных машин.

ПЛАНШАЙБА — приспособление для закрепления обрабатываемого изделия на *токарных станках*, состоящее из диска с вырезами для зажимных болтов или кулачков. См. *Карусельный станок* и *Лоботокарный станок*.

ПЛАНШЕТ — 1. Доска *мензулы*, на к-рую наклеивается бумага для нанесения плана при мензульной *съемке*.

2. План, полученный мензульной съемкой.

3. Фотоплан — план местности, смонтированный из трансформированных аэрофотоснимков. См. также *Аэрофототрансформатор*.

ПЛАНШИРЬ — деревянные или металлические поручни, ограждающие внешние края палуб.

ПЛАСТ — форма залегания *горных пород* (обычно осадочных), ограниченная двумя более или менее параллельными плоскостями и имеющая значительную протяженность в длину. Место, где П. выступает на земную поверхность, наз. в ы х о д о м пласта.

ПЛАСТИКАТ — 1. Полихлорвиниловая пластмасса, содержащая значительные к-ва пластификатора и поэтому гибкая и довольно эластичная.

2. См. *Пластикация*.

ПЛАСТИКАТОР — см. *Пластикация*.

ПЛАСТИКАЦИЯ (вальцевание, мастикация) — превращение каучука из жесткого упругого состояния в мягкое, пластичное, пригодное для дальнейшей обработки. Пластицированный каучук (п л а с т и к а т) получается в результате обработки каучука на вальцах, в п л а с т и к а т о р е, в закрытом смесителе и путем нагревания — термопластикации. После П. каучук хранят в течение 8—12 час. под водой («отдых каучука»). Пластицированный каучук сохраняет способность восстанавливать свою эластичность. Степень пластичности каучука и резиновых смесей определяется пластометром и выражается в условных единицах от 0 до 1,0. Жесткие каучуки имеют пластичность 0,2—0,3, мягкие 0,5—0,6. Синтетический каучук не требует П.

ПЛАСТИЛИН — мягкая масса для лепки, состоящая обычно из смеси *воска*, цинкового мыла, серы, трубочной глины, талька и пигмента с маслом.

ПЛАСТИНКА (плита) — тело, имеющее форму прямого цилиндра или призмы с малой толщиной по сравнению с др. размерами. В строительстве пластинками наз. гл. обр. тонкие плиты, подвергающиеся изгибу. П. делаются из металла или железобетона; их расчет производится методами теории упругости.

ПЛАСТИННИК — см. *Пиломатериалы*.

ПЛАСТИНЧАТЫЙ НАСОС — см. *Ротационный насос*.

ПЛАСТИФИКАТОРЫ (мягчители) — жидкие и твердые, нелетучие или труднолетучие органические соединения, не вступающие в хим. реакцию с обрабатываемыми веществами, но сообщающие последним большую эластичность, мягкость и гибкость. Среди П. видное место занимают сложные эфиры минеральных и органических кислот, а именно: трикрезилфосфат, трифенилфосфат, *дибутилфталат*, *диэтилфталат*, а также растительные масла (касторовое, льняное, подсолнечное масло и т. д.), *триацетин*, *камфора* и др. П. применяются в пром-сти для получения пластмасс из эфиров целлюлозы, полимеризационных смол и т. д., эфироцеллюлозных и глифталевых лаков, искусственного шелка, нек-рых сортов резины (растительные масла).

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ — необратимая деформация твердого тела под действием нагрузки, обусловленная развитием сдвигов в материале. Способность к образованию П. д. в большей или меньшей степени присуща всем материалам.

ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАССЫ (пластмассы, пластики) — синтетические вещества органического происхождения, для переработки к-рых в изделия используются их пластические свойства.

В зависимости от технологического процесса производства, применяемого наполнителя и связующего (смолы) различают П. м. композиционные, слоистые и литые, а по природе применяемой смолы — термореактивные и термопластичные.

Композиционные П. м. содержат в качестве наполнителей древесную муку, текстильные и асбестовые волокна, обрезки пропитанной смолой ткани или древесного шпона. Наполнителями для слоистых П. м. служат ткани, бумага и шпон. Основными видами искусственных смол, применяемых в пр-ве слоистых и композиционных пластиков, являются термореактивные — резольные и новолачные смолы.

Термопластичные смолы (термопласты) применяются преимущественно для изготовления изделий методом литья под давлением и в пр-ве органического стекла типа плексиглас. К термопластам относятся метилметакрилатные, винилхлоридные, винилиденхлоридные и винилацетатные смолы, полистирол, найлон, а также пластики на основе эфиров целлюлозы.

Физико-механические свойства П. м. зависят от типа наполнителей (слоистый, волокнистый, порошкообразный или их комбинации), от рода примененной смолы (термореактивная, термопластичная) и условий прессования (давление, т-ра и выдержка). В целом П. м. отличаются малым удельным весом, значительной механической прочностью, высокими изоляционными свойствами, хорошей антикоррозионной стойкостью, прозрачностью, негорючестью и др. благоприятными эксплуатационными качествами. П. м. во многих случаях являются полноценными заменителями черных и цветных металлов, а зачастую выступают в качестве незамени-

мых конструкционных материалов специального назначения. Этим объясняется широкое применение П. м. в авиапромышленности, автомобилестроении, электромашиностроении, приборостроении, станкостроении, в пр-ве медицинских инструментов. К числу *деталей машин*, к-рые могут изготовляться из П. м., необходимо отнести: ручки, маховички, штурвалы (из фенопластов или этрола); крышки, коробки, панели (из фенопластов, аминопластов и слоистых пластиков); арматуру смазки и охлаждения (из полиамидных смол, древесных пластиков и фенопластов); трубопроводы (из хлорвинила); подшипники, направляющие, ползуны и др. детали (древесно-слоистые пластики и пластифицированная древесина) и т. д.

Значительное практическое использование (особенно в машиностроении и приборостроении) имеют различные готовые изделия из П. м., вт. ч.: 1) трубки гетинаксовые, изготовляемые намоткой из бумаги, пропитанной бакелитовой смолой и предназначенные для каркасов высокочастотных контуров; 2) втулки текстолитовые, получаемые намоткой хлопчатобумажной ткани типа бязи, пропитанной фенольно-формальдегидной смолой резольного типа, и последующим прессованием в прессформах; 3) стержни текстолитовые, служащие заготовками для механической обработки деталей; 4) трубки полистироловые, изготовляемые из блочного полистирола и предназначенные для изоляции проводов; трубки и лента из хлорвинилового пластиката служат для специальных кабельных проводов; трубы, стержни и профили из винилита применяются в качестве антикоррозийного, конструкционного и электроизоляционного материала.

Весьма велика роль П. м. в пр-ве предметов народного потребления — посуды, домашних холодильников, пылесосов, швейных и стиральных машин, мебели, обуви, детских игрушек и др., а также в качестве декоративных материалов при внутренней отделке общественных зданий, жилищ и пассажирских вагонов. Так, мебельная пром-сть СССР освоила изготовление пленок из мочевино-меламино-формальдегидной смолы. С помощью таких пленок в комбинации с текстурной бумагой оказывается возможным имитировать любую текстуру ценных пород древесины. Возможность окрашивать многие виды П. м. в яркие цвета различных оттенков позволяет имитировать такие редкие природные материалы, как слоновая кость, янтарь, черепаховый янтарь и др.

Пром-сть П. м., целиком созданная в годы пятилеток, в настоящее время имеет разветвленную систему предприятий, выпускающих широкую гамму полупродуктов и разнообразный ассортимент готовых изделий. В большинстве случаев изделия из П. м. изготовляются на основе прогрессивных технологических процессов — прессования и литья под давлением. Эти процессы обеспечивают высокую производительность труда и вытесняют дорогую механическую обработку изделий.

ПЛАСТИЧНОСТЬ — свойство твердых тел сохранять остаточную *деформацию*, получившуюся под действием внешних сил, также и после прекращения их действия. Изучением *пластических деформаций* и возникающих при этом напряжений занимается теория пластичности.

П. пользуются для обработки металлов давлением. П. материалов не является их постоянным свойством и зависит от физ. условий, в к-рых происходит деформация. Напр., чугун, считающийся вообще непластичным металлом, при всестороннем сжатии становится пластичным.

П. формовочных смесей — способность смеси давать четкий отпечаток очертаний модели. П. растет с уменьшением величины зерен песка и увеличением глиносодержания.

ПЛАСТКОЖА — см. *Искусственная кожа.*

ПЛАСТЫРЬ — водонепроницаемый деревянный или парусиновый щит для быстрой временной заделки пробоин судна.

ПЛАТАН, или чинар,— дерево, растущее на Кавказе и в Закавказье; достигает очень крупных размеров (более 3 *м* в поперечнике). Древесина красновато-бурого цвета очень красивой текстуры (см. *Древесина*), твердая, легкая (объемный вес 0,55—0,58), хорошо полируется; механические свойства древесины довольно высокие. Древесина П. применяется в виде фанеры в мебельном и столярном деле, идет на паркет и токарные поделки.

ПЛАТИНА (Pt) — хим. элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева, ат. в. 195,23, порядковый номер 78; т-ра плавления 1774. Тугоплавкий, ковкий металл серебристо-белого цвета. Нерастворим в кислотах, кроме царской водки, и вообще стоек в хим. отношении; уд. в. 21,5. В природе П. встречается преимущественно в самородном виде, обычно в зернах и чешуйках. Цвет — беловато-стально-серый, блеск металлический, твердость 4—4,5, уд. в. 14—19 (для чистой П. 21). В большинстве случаев П. содержит от 8 до 20% железа, 0,5—2% палладия, 1—3% родия и иридия, а также следы осмия. Обладает способностью поглощать газы. Употребляется для изготовления лабораторной аппаратуры, в ювелирном деле и в качестве катализатора в хим. пр-вах (серная кислота, окисление аммиака и т. д.).

П. выделяется из магм, редко из водных растворов в жилах; вместе с золотом встречается в железной шляпе золотоносных жил. П. обычно находится в оливиновых породах, серпентинах с хромитом. Самородная П.— очень редкий минерал и в промышленных количествах известна в немногих местах, в том числе значительные месторождения на Урале. В пром-сти П. добывают: а) промывкой россыпей; б) амальгамацией или хлоринацией — обжигом обогащенных руд в атмосфере хлора с последующим выщелачиванием и осаждением металла из раствора цинком; в) как побочный продукт при выплавке др. металлов из руд и их электролизе. Соединения П. большей частью комплексные с двух- и четырехвалентной П. Важнейшие из них: хлорная П. ($PtCl_4$), краснобурые кристаллы, легко расплывающиеся на воздухе. Получается нагреванием платиновой проволоки в струе хлора. Применяется в фотографии, для изготовления катализатора в пр-ве серной кислоты, в гальванотехнике. Платинохлористоводородная кислота (H_2PtCl_6) — коричнево-красные расплывающиеся кристаллы, легко растворимы в воде, спирте и эфире. Получается растворением П. в царской водке. Применяется в аналитической химии. В фотографии находит применение хлористая платина ($PtCl_2$), хлороплатинит калия (K_2PtCl_4), комплексные соли $[Pt(NH_3)_6]Cl_4$, $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Cl_2$ и т. д. Меньшее применение имеют др. соли П. Химия П. и ее соединений развивалась почти исключительно на основе работ русских химиков Л. А. Чугаева, В. Г. Хлопина, И. И. Черняева и др.

ПЛАТИНИТ — никелевый сплав с 42—44% Ni, имеющий одинаковый коэф. расширения со стеклом и платиной. Поэтому П. заменяет очень дорогую платину

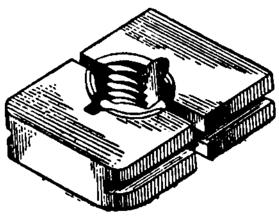
при необходимости впайки проводов в стекло. См. также *Никелевые сплавы.*

ПЛАТФОРМА — грузовой открытый вагон для перевозки грузов, не требующих закрытого хранения. Пол П. ровный, ограниченный по краям откидными бортами. В бортах имеются кольца и скобы для крепления грузов в случае надобности. На ж. д. СССР обращаются П.: а) двухосные грузоподъемностью 16,5 *т* (прежней постройки) и 20 *т*, высокобортные (более поздней постройки) и б) четырехосные (современной постройки) грузоподъемностью 50 и 60 *т*, с хребтовой балкой, оборудованные автосцепкой. СССР является единственной страной в мире, обладающей массовым парком П. грузоподъемностью 60 *т*.

ПЛАФОН — **1.** Потолок в помещении, нарядно обработанный лепными украшениями или расписанный живописью.

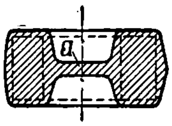
2. Плоскость в осветительной арматуре, пропускающая или отражающая световой поток.

ПЛАШКА — металлорежущий инструмент для нарезания наружной резьбы. П. для машинного нарезания резьб на *болторезных станках* или при помощи резьбонарезных головок представляют собой призматические или круглые резьбовые *гребенки* (см. также *Резьбонакатный инструмент*). П. для ручного нарезания с помощью *клуппа* представляет собой пластинку с полукруглым, снабженным резьбой вырезом (фиг.). П. этого типа применяются всегда спаренными.



ПЛАШКОУТ — плоскодонное судно для производства грузовых операций с судов, стоящих на якоре.

ПЛЕНКА (перемычка) — тонкий, в среднем 3—8 *мм*, слой металла *а* (фиг.), оставляемый на месте будущего отверстия при штамповке под молотами и удаляемого затем прошивкой, обычно одновременно с обрезкой заусенца.



ПЛЕОХРОИЗМ — см. *Дихроизм.*

ПЛЕС — часть русла реки между двумя перекатами. П. также называют участок реки (иногда протяжением в несколько сот километров), характеризующийся определенными особенностями в гидрологическом, промышленном или эксплуатационном отношении (напр., Рыбинский плес).

ПЛЕСЕНЬ — **1.** Нежные, обычно пушистые налеты различного вида и цвета, появляющиеся на животных и растительных веществах; представляют скопление мелких, почти всегда микроскопических грибков.

2. Порок древесины — пушистые налеты зеленого, серого, кирпично-красного или розового цвета на поверхности влажной древесины, образуемые плесневыми грибками или нек-рыми видами других грибов. П. вызывает глубокую окраску заболонной древесины и является существенным пороком для тарных сортиментов и фанеры.

ПЛЕЧЕВАЯ ЕЗДА — см. *Способы езды локомотивов.*

ПЛИНТ — массивная квадратная плита, подкладываемая под *колонну* или под ее *базу.*

ПЛИНТУС — профилированная или плоская база *колонны*; невысокая, слегка выступающая защитная и декоративная лента внизу стены (ее база). См. также *Пол.*

ПЛИТА — см. *Пластинка.*

ПЛИТА МОДЕЛЬНАЯ — подмодельная доска с закрепленными на ней частями литейной *модели* и *литниковой системы.* Все *формовочные машины* оборудуются П. м. На П. м. ставятся опоки при формовке. П. м. позволяет ликвидировать повторяющуюся при каждой формовке операцию монтажа модели на плите, а также делает ненужным прорезывание от руки литниковой системы. Применение П. м. обеспечивает также чистоту формовки, а также возможность раздельного изготовления нижней и верхней половин формы, собираемых затем вместе.

ПЛИТА РЕВЕРСИВНАЯ — сплошная *плита модельная*, у к-рой обе половины модели укреплены с одной стороны. По П. р. изготовляется необходимое к-во форм, из к-рых каждая имеет отпечаток обеих половин модели. При сборке каждой второй опокой накрывают первую, предварительно повернув ее (в горизонтальной плоскости) на 180°.

ПЛИТКИ (мерительные) — см. *Плоско-параллельные концевые меры длины.*

ПЛИТКИ ДЛЯ ПОЛОВ (устаревшее название — метлахские) — керамические материалы, изготовляемые в основном из каолинитовых глин посредством прессования полусухой массы с последующим обжигом до спекания. Плитки имеют квадратную (15×15 *см*) или шестигранную форму, обладают малой истираемостью, малым водопоглощением (менее 2% по весу) и достаточным сопротивлением удару. Цвет плиток чаще всего красный и желтый, иногда с рисунком.

Ввиду высокой теплопроводности их применяют для настилки полов только в нежилых помещениях (бани, машинные залы, лаборатории, вестибюли общественных помещений, станционные залы и пр.). П. укладываются на цементном растворе. Кроме того, изготовляются мелкие керамические плитки, наклеиваемые на заводах на бумагу по определенному рисунку (т. н. ковровая мозаика). Для устройства полов листы с этими плитками кладутся (бумагой вверх) на основание из цементного раствора, к-рый проникает в швы между плитками. После затвердевания раствора бумага смывается водой и получается готовый мозаичный пол.

ПЛИТОЧНЫЕ РАБОТЫ — облицовка внутренних и наружных поверхностей стен и полов зданий глазурованными и др. плитками в декоративных, санитарно-гигиенических и др. целях.

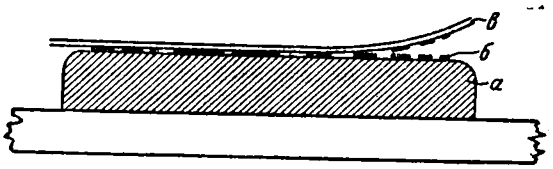
ПЛИЦА — см. *Гребное колесо.*

ПЛОВУЧАЯ БАЗА — вспомогательное судно значительного водоизмещения (до 30 тыс. *т* и выше), снабженное соответствующим оборудованием для обслуживания в техническом, производственном и бытовом отношении флотилий более мелких гражданских (обычно промысловых) судов и военных кораблей.

ПЛОВУЧЕСТЬ — способность судна плавать на воде в требуемом положении, неся в себе грузы и имея при этом заданную *осадку судна.* В надводном положении вес P судна д. б. меньше объема $V_п$ корпуса судна до водонепроницаемой палубы, помноженного на уд. в. воды γ, т. е. $P < V_п\gamma$, и П. положительна; если $P > V_п\gamma$, то П. отрицательна и судно тонет. При $P = V_п\gamma$ (подводные лодки) — нулевая П. и судно находится в равновесии под водой; небольшие (менее 0,001 P) отклонения от нулевой П. выравнивают действием горизонтальных рулей и др. средствами.

ПЛОСКАЯ ПЕЧАТЬ — один из основных видов полиграфической техники (см. также *Высокая печать, Глубокая печать*), основанный на смачивании печатающих элементов формы жирной краской, а пробельных — и влагой. На фиг. изображена схема процесса плоской печати: *а* — печатная форма; *б* — краска на печатаю-

щих элементах; *в* — оттиск на бумаге. Печатающие и пробельные элементы формы П. п. практически лежат в одной плоскости. Старейший способ П. п. *литография*

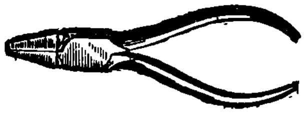


в значительной степени вытеснен современной *офсетной печатью*. Особым видом П. п. является *фототипия*.

ПЛОСКИЙ МЕХАНИЗМ — механизм, составленный из звеньев, совершающих плоско-параллельное движение, т. е. такое движение, при к-ром в каждом звене можно указать плоскость, остающуюся во все время движения параллельной одной и той же неподвижной плоскости. П. м. имеют наибольшее распространение в технике. В качестве примеров можно указать на кривошипный механизм, кулисный механизм, зубчатый механизм для передачи вращения между параллельными валами (цилиндрическая зубчатая передача) и т. д.

ПЛОСКИЙ ШАРНИРНЫЙ ЧЕТЫРЕХЗВЕННИК — см. *Шарнирный механизм*.

ПЛОСКОГУБЦЫ — небольшие щипцы с плоскими

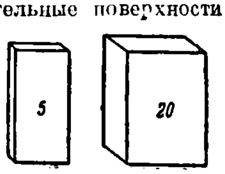


губками (фиг.), применяемые для захватывания и изгибания под углом проволоки и различных мелких изделий.

ПЛОСКОЕ ДВИЖЕНИЕ (п л о с к о - п а р а л л е л ь н о е) — такое движение твердого тела, при к-ром все его точки перемещаются параллельно какой-нибудь одной неподвижной плоскости. Все сечения тела, параллельные этой плоскости, движутся при этом совершенно одинаково и поэтому при изучении П. д. достаточно рассмотреть движение одного из таких сечений, т. е. движение п л о с к о й ф и г у р ы в своей (неподвижной) плоскости. При всяком непоступательном движении плоской фигуры в каждый момент времени существует точка, скорость к-рой в этот момент равна нулю. Эта точка наз. м г н о в е н н ы м ц е н т р о м в р а щ е н и я (или скорости). При движении плоской фигуры мгновенный центр скоростей вообще непрерывно перемещается как в подвижной плоскости, связанной с плоской фигурой, так и в неподвижной плоскости. Геометрическое место мгновенных центров на неподвижной плоскости образует непрерывную кривую, называемую н е п о д в и ж н о й ц е н т р о и д о й или п о л о д и е й, а на подвижной плоскости — тоже непрерывную кривую, называемую п о д в и ж н о й ц е н т р о и д о й или п о л о д и е й. Для колеса, катящегося без скольжения по прямолинейному рельсу, неподвижной центроидой служит рельс, т. е. прямая линия, а подвижной центроидой — окружность колеса. Кроме мгновенного центра скоростей при непоступательном движении плоской фигуры в каждый момент времени существует также м г н о в е н н ы й ц е н т р у с к о р е н и я — точка, ускорение к-рой равно нулю. Построение мгновенных центров скоростей и ускорений производится по правилам, указываемым в кинематике. Зная положение мгновенного центра скоростей (или ускорений) и скорость (или ускорение) какой-нибудь точки плоской фигуры, можно аналитически или графически определить скорости (или ускорения) всех остальных точек плоской фигуры. Графическое определение скоростей и ускорений осуществляется при помощи специальных построений, называемых соответственно п л а н о м с к о р о с т е й и п л а н о м у с к о р е н и й.

ПЛОСКО-ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ КОНЦЕВЫЕ МЕРЫ ДЛИНЫ (плитки) — исходные меры для контроля размеров в машиностроении, применяемые для проверки и установки измерительных приборов и инструментов, а также для непосредственного измерения особо точных изделий.

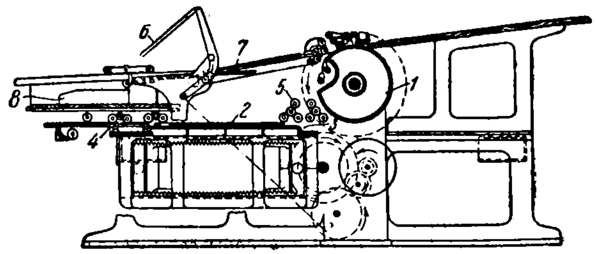
П.-п. к. м. д. представляют собой стальные бруски прямоугольного сечения (30×9 и 35×9 *мм*), имеющие две плоско-параллельные измерительные поверхности (фиг.). П.-п. к. м. д. могут быть и круглого сечения. П.-п. к. м. д. выпускаются наборами 5 классов точности: 0; 1; 2; 3 и 4. Количество плиток в наборе различное. Наиболее употребительные наборы состоят из: 8, 9, 17, 42, 87, 103 шт. Размеры плиток выпускаются с градацией через: 0,001; 0,01; 0,1; 0,5; 10; 25; 50 и 100 *мм*. П.-п. к. м. д. разделяются: по точности поверки их на 6 разрядов (1, 2, 3, 4, 5, 6); по применению: на о с н о в н ы е (занимающие высшее место и имеющие высший разряд точности относительно др. наборов) и п о д ч и н е н н ы е (остальные наборы).



Способность плиток притираться измерительными поверхностями позволяет составлять из плиток б л о к и; размеры блока практически равны сумме размера плиток. При пользовании наибольшим набором плиток и набором микронных плиток можно получить несколько тысяч размеров.

К П.-п. к. м. д. выпускаются наборы принадлежностей, состоящие из державок и стяжек, основания и боковиков.

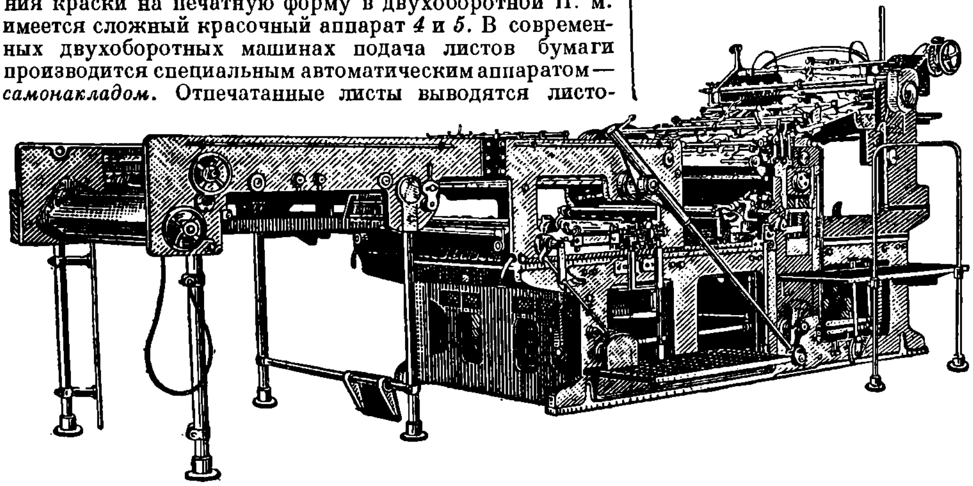
ПЛОСКОПЕЧАТНАЯ МАШИНА — вид печатной машины, в к-рой печатная форма располагается на плоскости, а бумагу к ней прижимает печатный цилиндр. П. м. применяются для высокой и плоской печати (см. *Литографская печатная машина*). Наибольшее распространение имеют П. м. высокой печати. По конструктивным признакам П. м. высокой печати делятся на следующие основные типы: двухоборотные, стопцилиндровые, однооборотные и с реверсивным движением печатного цилиндра. Д в у х о б о р о т н ы е П. м. (фиг. 1)



Фиг. 1.

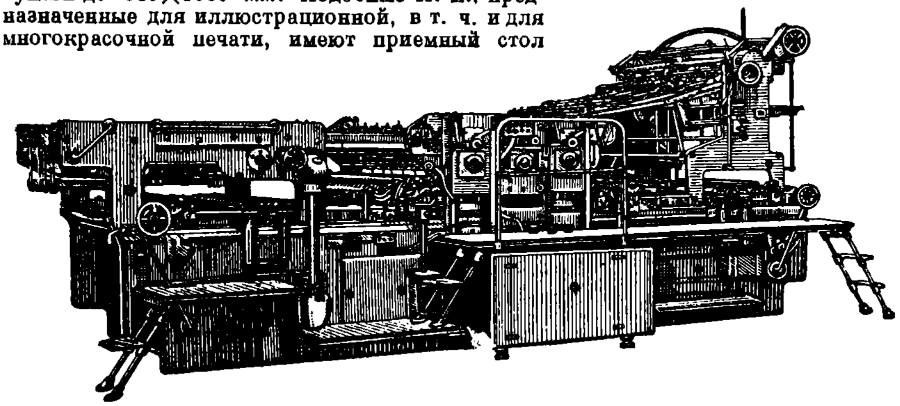
характеризуются непрерывным вращением печатного цилиндра *1*, совершающего за каждый цикл два полных оборота и прижимающего при первом обороте бумагу к печатной форме *2*, расположенной на талере (столе) *3*. Талер совершает возвратно-поступательное движение.

При втором обороте (при холостом движении талера с печатной формой) печатный цилиндр слегка приподнимается и не прижимается к печатной форме. Для нанесения краски на печатную форму в двухоборотной П. м. имеется сложный красочный аппарат *4* и *5*. В современных двухоборотных машинах подача листов бумаги производится специальным автоматическим аппаратом — *самонакладом*. Отпечатанные листы выводятся листо-



Фиг. 2.

выводным устройством *6—7* на приемный стол *8*. Советские высокопроизводительные двухоборотные П. м. печатают со скоростью до 2200 оттисков в час при формате бумаги до 840×1080 *мм*. Подобные П. м., предназначенные для иллюстрационной, в т. ч. и для многокрасочной печати, имеют приемный стол



Фиг. 3.

увеличенной емкости (фиг. 2). Советское полиграфическое машиностроение выпускает также двухкрасочные П. м., печатающие за один цикл двумя красками. Эти машины (фиг. 3) имеют два талера с печатными формами, два красочных аппарата и два печатных цилиндра. Стопцилиндровые машины отличаются от двухоборотных тем, что печатный цилиндр их вращается только во время рабочего хода печатной формы, а при холостом ходе формы он останавливается. Эти машины менее производительны, чем двухоборотные, и пригодны гл. обр. для печатания только текста или текста с небольшим к-вом иллюстраций. Советские стопцилиндровые машины предназначены для районных типографий и печатают на бумаге форматов до 460×640 *мм* со скоростью: при ручной подаче бумаги — до 1800 оттисков в час и при автоматической подаче — до 3000 оттисков в час.

Однооборотные П. м. имеют печатный цилиндр большого диаметра, вращающийся непрерывно и совершающий за цикл один полный оборот.

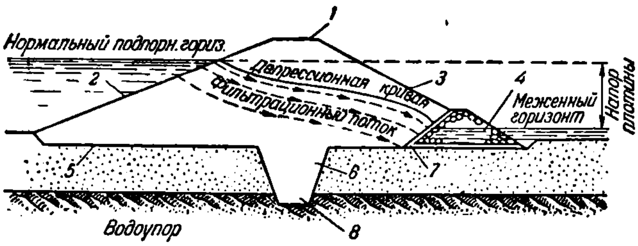
Печатный цилиндр машин с реверсивным движением меняет направление вращения при холостом ходе 'печатной формы. Несмотря на изменение направления вращения, цилиндр при возвратном движении формы не прижимается к ней.

Машины этого типа не имеют широкого распространения. П. м. применяются преимущественно для печатания книжной и журнальной продукции средней тиражности, для малотиражных (преимущественно районных) газет, бланков и т п.

ПЛОТИНА — гидротехническое сооружение на водотоке, служащее для поднятия уровня воды, концентрации напора, создания водохранилищ и обеспечения водозабора. П. бывают: 1) из местных материалов: а) земляные, б) торфяные, в) из каменной наброски, г) смешанные (земляные и каменной наброски), д) сухой кладки, е) деревянные и пр.; 2) гравитационные — из бетона или каменной кладки на растворе; 3) арочные; 4) контрфорсные; 5) металлические.

Выбор типа П. определяется геологическими, топографическими, гидрологическими, водохозяйственными и экономическими условиями.

П из местных материалов обычно имеют трапецоидальный профиль, перелив воды через эти П. (за исключением нек-рых типов деревянных и П. из каменной наброски) не допускается. Наиболее экономичным типом П. из местных материалов являются земляные П., основным материалом тела к-рых являются уплотненные однородные и разнородные земляные грунты.

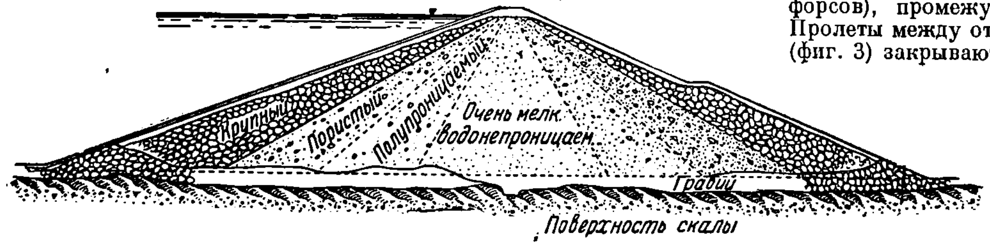


Фиг. 1.

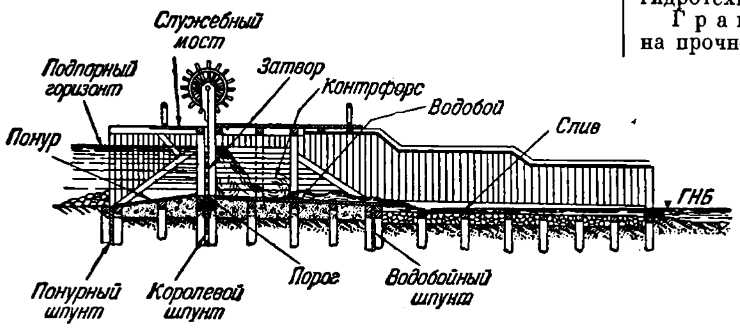
Особенностью земляных П. является возможность их сооружения практически в любых геологических

условиях и значительной высоты по условиям пр-ва работ.

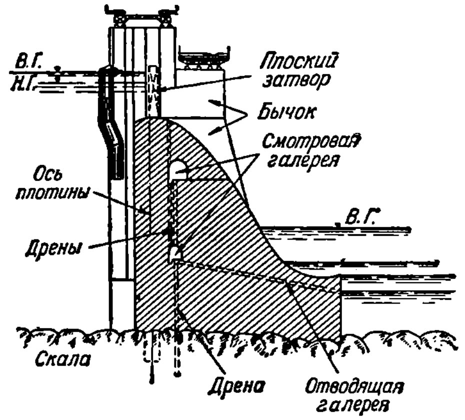
Земляные П. разделяются на насыпные и намывные. Насыпные земляные П. (фиг. 1) сооружаются путем укладки грунта слоями с последующей их укаткой и трамбовкой. Здесь: *1* — гребень плотины, *2* — напорный (мокрый) откос, *3* — низовой (сухой) откос, *4* — фильтр, *5* — подошва плотины, *6* — зуб, *7* — внутренняя поверхность дренажа, *8* — заложение зуба. Намывные земляные П. (фиг. 2) воздвигаются методом гидромеханизации при помощи гидромониторов, подающих грунт по лоткам или трубам в разжиженном состоянии к месту сооружения, где он осаждается и уплотняется с уходом воды. Ширина земляных плотин по основанию превосходит их высоту в 5—6 раз. П. из каменной наброски сооружаются из крупных камней с заполнением пустот более мелкими.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



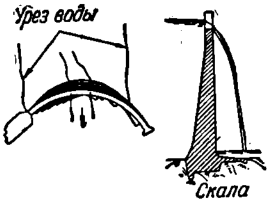
Фиг. 4.

Деревянные П. применяются при низких напорах и сооружаются контрфорсного и ряжевого типов. Деревянная контрфорсная П. состоит из свайного или ряжевого *флютбета*, стоек (контрфорсов), промежуточных быков и устоев. Пролеты между отдельными контрфорсами (фиг. 3) закрываются плоскими деревянными щитами, а сопряжение П. с берегом достигается ряжевыми устоями. Деревянная П. ряжевого типа состоит из вертикальных или наклонных рубленных деревянных ящиков, заполненных грунтом или камнем. Ряжевые П. выполняются или водосливного типа ступенчатой формы с переливом воды или без него, глухого типа, часто применяемого в качестве перемычек при ограждении строительных котлованов гидротехнических сооружений.

Гравитационные П. (фиг. 4) сооружаются на прочном, специально подготовленном, водонепроницаемом основании и представляет собой массивное сооружение. Профиль гравитационных П. треугольного очертания, с шириной по основанию обычно около 0,8 высоты; м. б. водосливным (с переливом воды) или глухим. При строительстве д. б. учтены температурные напряжения в теле П., защита от морозов и устойчивость при землетрясениях.

Арочные П. (фиг. 5) сооружаются в скалистых ущельях для создания значительных напоров воды и представляют собой вертикально поставленный свод или ряд сводов, опирающихся в берега и заделанных в скальном основании. Воспринимаемое П. давление воды передается на берега и частично на основание, к-рое д. б. однородным, а применяемый для сооружения П. бетон — повышенной марки.

Контрфорсные П. состоят из отдельно стоящих по длине П. бычков-контрфорсов, перекрытых с напорной стороны железобетонными плитами или арками. Конструктивно контрфорсные П. разделяются на многоарочные, требующие надежного скального основания, и типа плоского разрезного перекрытия, устраиваемые на сплошной железобетонной горизонтальной плите, на к-рую опираются контрфорсы.



Фиг. 5.

Металлические П. выполняются целиком из металла; применение их ограниченное.

По конструкции водопропускной части П. разделяются на водосливные, допускающие безопасный перелив через гребень сбросных вод, и разборчатые, в к-рых водосливные отверстия перекрыты различного типа затворами. См. *Затвор*.

ПЛОТНИЧНЫЕ РАБОТЫ — см. *Деревянные работы*.

ПЛОТНОСТЬ — масса вещества, занимающая единицу объема.

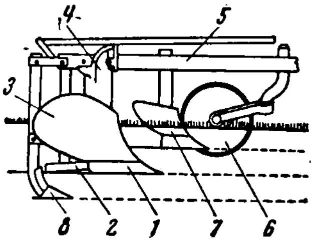
ПЛОТНОСТЬ ТОКА — частное от деления силы тока на поперечное сечение проводника; измеряется в $a/см^2$ или в $a/мм^2$.

ПЛОТОХОД — сооружение для пропуска плотов и гонок, устраиваемое на шлюзованных и судоходных каналах или непосредственно в плотине. П. состоит из головной части, наклонного лотка-канала и выхода. В голове П. устраивают затворы (обычно опускающиеся секторные), обеспечивающие пропуск плотов с наименьшими потерями воды. Лоток П. имеет уклоны от 1 : 50 до 1 : 200, ширину в пределах 6—20 *м* и глубину воды 0,8—3,2 *м*. При скоростях течения свыше 4—6 *м/сек* для снижения их величины и увеличения глубин прибегают к установке по дну и бортам лотка П. повысителей усиленной *шероховатости*. При выходе П. в нижний бьеф устраивают вращающиеся на шарнире рамы из деревянных брусьев, препятствующие ударам гонок и плотов о дно и зарыванию их под уровень воды.

ПЛОЩАДЕЙ ЗАКОН — см. *Количество движения*.

ПЛОЩАДКА ПРИЕМНАЯ — примыкающая к рудничному подъемнику площадка, на к-рой производятся погрузо-разгрузочные операции. П. п. на борту карьера или над устьем шахтного ствола наз. верхней П. п. Для удобства погрузки ископаемого при отправке верхняя П. п. устраивается на высоте 8—15 *м* и более над устьем шахтного ствола. Для удобства загрузки в клеть спускаемых в шахту материалов часто устраивают П. п. на уровне устья шахтного ствола — нулевая площадка. Нижними П. п. в шахтах являются площадки *околоствольных дворов*.

ПЛУГ — с.-х. орудие для выполнения основного приема обработки почвы—вспашки. Задача плужной вспашки состоит в оборачивании, крошении и рыхлении пласта. Оборот пласта необходим для заделки в почву пожнивных остатков и удобрений, а также для придания почве комковатого строения (см. *Структура почвы*). Крошение пласта улучшает доступ в почву воды и воздуха; одновременно в почве усиливаются микробиологические процессы разложения органических остатков и образования необходимой для питания растений пищи. Нормальная глубина вспашки: под зерновые культуры не менее 20—22 *см*, под пропашные культуры (хлопчатник, картофель, свеклу и др.) 25—28 *см* и больше; под виноградники, посадки леса и др. до 40 *см* и более.



Фиг. 1.

Рабочие органы П. (фиг. 1): лемех *1* для подрезания пласта снизу, нож *6* для отрезания пласта сбоку, предплужник *7* для отрезания верхнего слоя почвы на глубину 10—12 *см* и до $^2/_3$ захвата основного корпуса и сбрасывания его на дно борозды, отвал *3* для оборачивания и крошения пласта. Для разрыхления подпочвенного слоя в целях углубления вспашки и создания более мощного культурного пахотного слоя на нек-рых специальных плугах устанавливаются почвоуглубители *8*. Лемех и отвал вместе с полевой доской *2*, являющейся опорой П. о дно и стенку борозды, крепятся к стойке *4*. Отвал, лемех, полевая доска и стойка составляют корпус П. Корпус П. крепится к грядилю рамы *5*; число грядилей равняется числу корпусов П.

В тракторных многокорпусных П. (фиг. 2) грядили между собой жестко связаны укосинами, поперечинами и «балкой жесткости». 1—2 задних грядилей вместе с корпусами съемные, что облегчает составление пахотного агрегата в соответствии с силой тяги трактора. Для перевода тракторного П. из рабочего положения в транспортное служит автомат подъема, приводимый в действие вращением полевого колеса П.

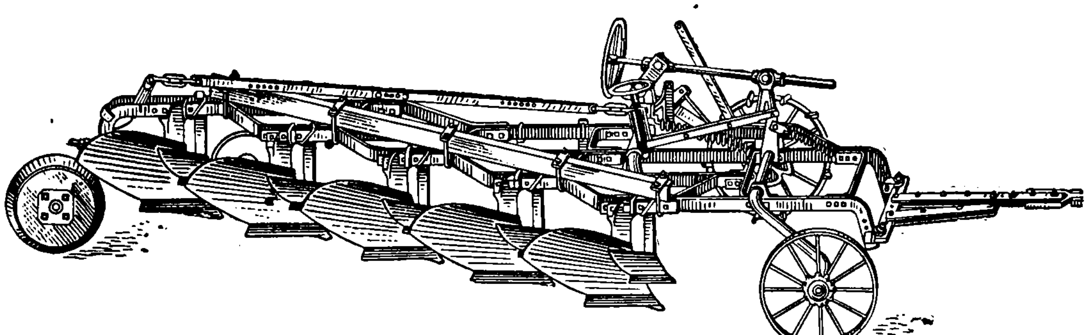
П. разделяются: по виду тяги (конные, тракторные), числу корпусов (одно-, двух-, трех-, четырех- и пятикорпусные), форме отвалов (с цилиндрическим, культурным, полувинтовым или винтовым отвалом). По характеру энергоиспользования тракторные П. разделяются на прицепные и навесные. Для осуществления вспашки без свальных гребней и развальных борозд применяются оборотные плуги. Вспашка плугом с предплужником наз. культурной вспашкой, т. к. обеспечивает наиболее полный оборот и хорошее крошение пласта с заделкой дернины и пожнивных остатков.

Теория культурной вспашки разработана акад. В. Р. Вильямсом, а теория П. — акад. В. П. Горячкиным. В соответствии с постановлением февральского (1947) Пленума ЦК ВКП(б) вспашка должна производиться плугами с предплужниками.

Для осуществления новых приемов обработки почвы, разработанных Т. С. Мальцевым, выпускаются плуги-рыхлители с корпусами без отвалов для рыхления почвы без оборота пласта на глубину 40—50 *см* и более (см. *Обработка почвы по методу Т. С. Мальцева*).

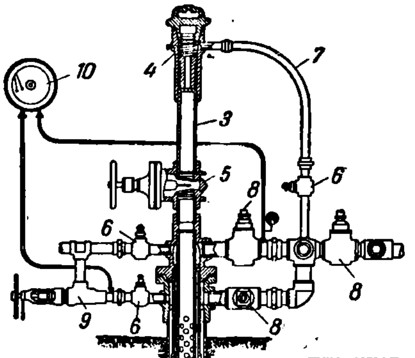
Для обработки целинных и залежных земель выпускаются плуги с усиленной рамой и полувинтовыми отвалами, обеспечивающими лучший оборот пласта (см. *Обработка целинных и залежных земель*).

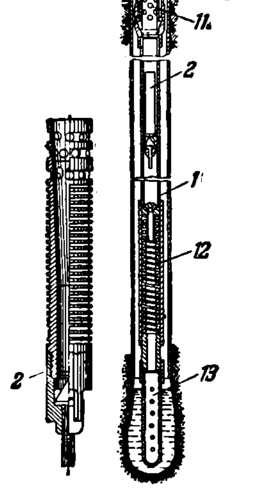
ПЛУНЖЕР — скалка, тип *поршня*.


Фиг. 2.

ПЛУНЖЕРНЫЙ ЛИФТ — оборудование (фиг.) для эксплуатации нефтяных скважин. Устройство П. л. видно из фиг. Здесь обозначены: *1* — трубы; *2* — плунжер; *3* — верхний патрубок; *4* — верхний амортизатор;

5 — задвижка; *6* — вентили; *7* — отвод; *8* — краны; *9* — штуцер; *10* — регистрирующий манометр; *11* — перфорированный патрубок; *12* — нижний амортизатор; *13* — фильтр. Плунжер *2* — полый стержень диаметром на 1—2 *мм* меньше диаметра подъемных труб с коническим клапаном, открывающимся вниз; сбрасывается в трубы *1*. При падении вниз клапан находится в нижнем положении, проходное отверстие плунжера *2* открыто; встречающиеся на пути падения плунжера жидкость и газ свободно проходят через него. По достижении плунжером амортизатора *12*, установленного в нижней части подъемных труб, клапан, ударяясь об амортизатор, перекрывает отверстие в плунжере, а давление газа снизу не позволяет клапану вновь открыться. Это же давление газа толкает плунжер вверх, и вместе с ним увлекается на поверхность вся нефть, находящаяся выше плунжера. По достижении верхнего амортизатора *4*, установленного в устьевой арматуре, клапан плунжера от удара опускается вниз, открывая проходное отверстие плунжера, и последний под действием своего веса снова падает вниз. Таким образом, цикл повторяется. Нефть через выкидную трубу сливается в сборные емкости. Применение П. л. позволяет значительно повысить эффективность работы компрессорной или периодически фонтанирующей скважины.





ПЛУНЖЕРНЫЙ НАСОС — см. *Поршневой насос.*

ПЛУТОНИЙ — см. *Трансурановые элементы.*

ПЛЫВУН — обладающий большой подвижностью очень мелкий, обильно насыщенный водой песок с примесью глины. Различают: а) и с т и н н ы е П., оплывание к-рых зависит от наличия в них коллоидных частиц; б) п с е в д о п л ы в у н ы, оплывание к-рых связано с гидродинамическим давлением подземных вод.

ПЛЮВИОГРАФ — см. *Дождемер.*

ПЛЮМБАТЫ — соли кислородных кислот свинца типа H_2PbO_3. В воде хорошо растворимы соли натрия и калия, остальные плохо растворимы. Легко разлагаются кислотами. Большинство П. бесцветны. Окисел Pb_2O_3 можно рассматривать как соль состава $PbPbO_3$.

ПЛЮМБИТЫ — соли кислородных кислот свинца типа H_2PbO_2. Отвечают ф-ле $MHPbO_2$, напр. $NaHPbO_2$ или $KHPbO_2$. Сильно гидролизованы в растворе. Окислители переводят П. в *плюмбаты.*

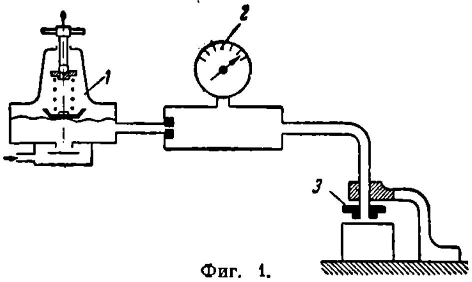
ПЛЮСОВКА — машина для протравного *крашения*; представляет собой барку с двумя или тремя отжимными валами.

ПЛЮЩИЛКА — см. *Машины для подготовки и переработки кормов.*

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДУШКА — см. *Подушка.*

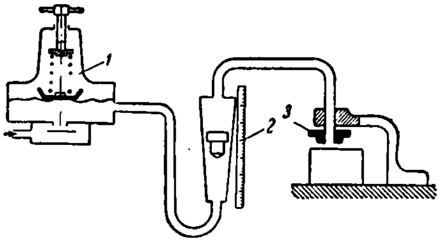
ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СЕТЬ — система трубопроводов сжатого воздуха для снабжения им различных механизмов и устройств, напр. пневматического инструмента, органов дистанционного управления, на судах — для удаления водяного балласта и т. п.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ — приборы, служащие для измерения наружных и внутренних размеров. Построены на принципе измерения давления или расхода воздуха. Наиболее распространены пневматические м и к р о м е р ы, основанные на измерении расхода воздуха. Различают микромеры с м а н о м е т р о м (фиг. 1), п о п л а в к о м, или р о т а м е т р о м (фиг. 2). Каждый из них состоит из стабилизатора давления *1*, отсчетного устройства — расходомера *2* и измерительного устройства — головки *3*.



Фиг. 1.

В приборах с манометром определяется величина перепада давления в зависимости от расхода воздуха при измерении. В поплавковом микромере расход воздуха определяется высотой поплавка в трубке, поддерживаемого во взвешенном состоянии проходящим потоком воздуха.



Фиг. 2.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КЛАССИФИКАТОРЫ — машины и аппараты, в к-рых производится сортировка полезных ископаемых по крупности в воздушной среде.

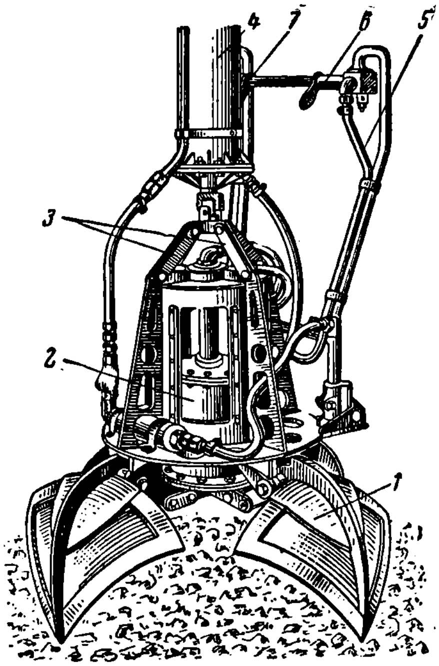
П. к. применяются для отделения пыли при сухом измельчении полезных ископаемых в мельницах, а также для обеспыливания мелкого угля (менее 10 *мм*) перед обогащением его на пневматических сепараторах или пневматических отсадочных машинах. См. *Сепараторы.*

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ФОРСУНКИ — см. *Форсунка.*

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ШИНЫ — см. *Шина резиновая.*

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ — см. *Хлопкоуборочные машины.*

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ГРЕЙФЕРНЫЙ ГРУЗЧИК — специальная машина для механизированной погрузки

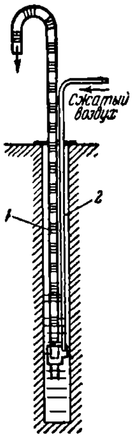


взорванной породы в подъемные сосуды (бадьи, скипы) при проходке вертикальных стволов.

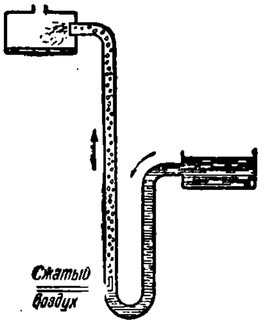
Рабочий орган П. г. г. (фиг.) представляет собой зачерпывающий грейфер *1*, закрывающийся и раскрывающийся с помощью пневматического затвора *2*. Грейфер подвешен на тягах *3* к пневматическому подъемнику *4*, допускающему подъем грузчика на высоту 2,5 *м*. Грузчик (вместе с пневматическим подъемником) подвешен на канате, идущем от барабана специальной пневматической лебедки, установленной на подвесном полке выше забоя на 25—30 *м*, имеющей дистанционное управление из забоя при помощи троса. По мере углубления забоя П. г. г. соответственно опускается. П. г. г. управляется водилом *5*, на к-ром имеются рукоятки управления затвором грейфера *6* и подъемником *7*. Рабочий, управляющий грузчиком, стоя на породе в забое и держась за водило, оттягивает подвешенный на канате грузчик к месту захвата породы. Управляя затвором грейфера и подъемником, рабочий опускает на породу грузчик. Последний захватывает ее грейфером, поднимается с породой на высоту бадьи и разгружает в нее породу. Емкость грейфера П. г. г. 0,1 $м^3$, производительность П. г. г. 8 $м^3$/*час*.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ — см. *Механизированный инструмент.*

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПОДЪЕМНИК — эрлифт—устройство, обеспечивающее подъем жидкости (нефти, воды) сжатым воздухом. Впервые П. п. был применен русским ученым В. Г. Шуховым для подъема нефти из буровой скважины. Принцип работы П. п. заключается в следующем (фиг. 1). В основание подъемной трубы *1*, находящейся в скважине, подводится от компрессорной установки по специальному воздухопроводу *2* сжатый воздух. В подъемной трубе образуется облегченная смесь рас-



Фиг. 1.



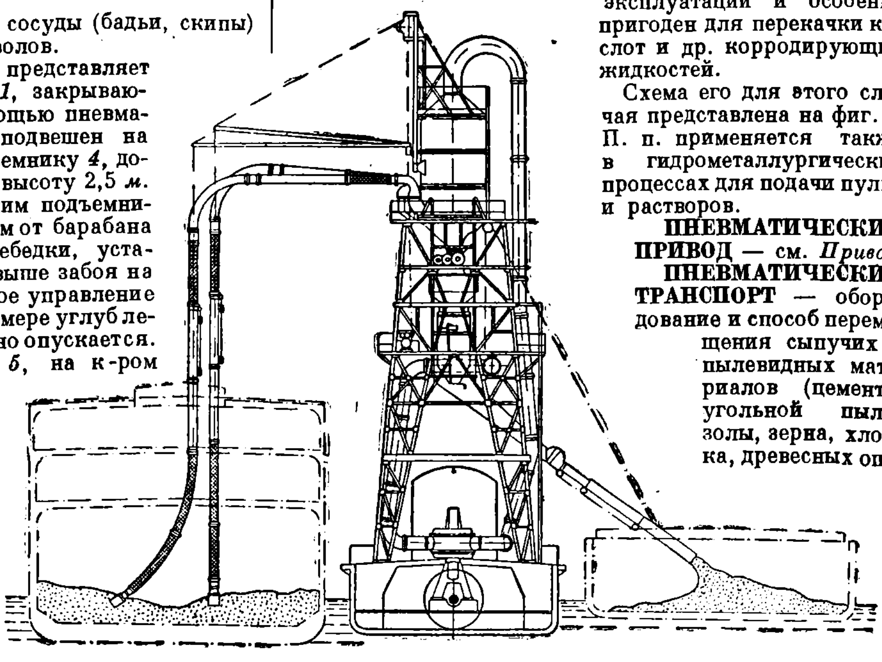
Фиг. 2.

ширяющегося воздуха и жидкости, к-рая поднимается по трубе и вытекает из ее верхнего конца. Работа, совершаемая воздухом при расширении, затрачивается на подъем жидкости. П. п. обладает невысоким к. п. д. (35—40%), но очень прост, надежен в эксплуатации и особенно пригоден для перекачки кислот и др. корродирующих жидкостей.

Схема его для этого случая представлена на фиг. 2. П. п. применяется также в гидрометаллургических процессах для подачи пульп и растворов.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРИВОД — см. *Привод.*

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ — оборудование и способ перемещения сыпучих и пылевидных материалов (цемента, угольной пыли, золы, зерна, хлопка, древесных опи-



Пловучий пневматический зерноперегружатель.

лок, стружки и пр.) в струе воздуха. Различают установки П. т. всасывающего, нагнетательного и смешанного типа, низкого (до 0,05 *кг*/$см^2$), среднего (0,1—1 *кг*/$см^2$) и высокого (>1 *кг*/$см^2$) давления. Произ-

водительность установок П. т. до 300 *т/час* по одному трубопроводу при дальности транспортировки до 2 *км*. Установка П. т. состоит в основном из силовой станции с компрессорами или вакуум-насосами, загрузочных и разгрузочных устройств — *питателей*, шлюзовых затворов и пр., транспортных трубопроводов и устройств для отделения воздуха от транспортируемого материала — *циклонов*, *фильтров*. Потребление энергии при П. т. значительно (до 10 раз) больше, чем при механическом. На фиг. изображен пловучий пневматический зерноперегружатель, осуществляющий выгрузку зерна из трюма судна и подачу его на др. судно.

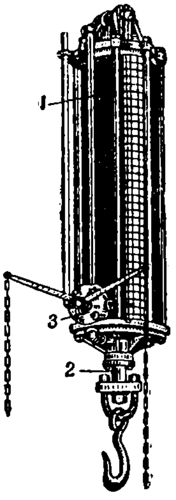
ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ОБОГАЩЕНИЕ — гравитационный процесс обогащения полезных ископаемых, основанный на различии в скоростях падения частиц различной формы, крупности и удельного веса, в постоянном или пульсирующем потоке воздуха.

Для П. о. используются пневматические сепараторы (см. *Сепараторы*) и пневматические *отсадочные машины*.

ПНЕВМЕРКАТОР — аппарат для дистанционного измерения уровня жидкости в цистернах, резервуарах, отсеках судов и т. п.

ПНЕВМОБЕТОН — см. *Торкретирование*.

ПНЕВМОТАЛЬ — механизм для подъема подвешенных на его крюке относительно небольших, напр. до 1 *т*, грузов на незначительную, до 1—1,5 *м*, высоту при помощи сжатого воздуха. П. состоит (фиг.) из подъемного цилиндра *1* с поршнем *2*, к крюку к-рого подвешивают груз, и пускового механизма *3*, снабженного устройством для регулирования скорости подъема и спуска. П. занимают мало места, просты и надежны в эксплуатации. Часто применяются на *межоперационном транспорте* для обслуживания отдельных рабочих мест в механических и др. цехах.



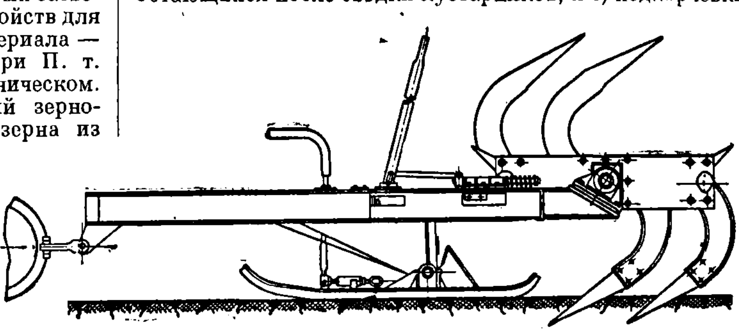
Пневмоталь.

ПНЕВМОТОРФ — разновидность *фрезерного способа торфодобывания*, при к-ром уборка торфа выполняется пневмоуборочными машинами. Получение фрезкрошки при П. отличается от обычного фрезерного способа тем, что торфяная залежь фрезеруется на глубину, примерно в два раза меньшую, чем в первом случае, всего на 5—6 *мм*. В связи с этим длительность сушки сокращается до одного дня, но зато общее к-во циклов за сезон и сезонные сборы торфа с гектара значительно возрастают. При П. отпадает операция волкования, т. к. подсохшая фрезерная крошка собирается пневмоуборочной машиной непосредственно из расстила.

Пневмоуборочная машина представляет собой электрифицированную на гусеничном ходу самоходную машину, на раме к-рой установлен бункер с подвижным дном, циклонами и вентиляционной засасывающей установкой. От бункера впереди машины расположены два металлических рукава, заканчивающихся специальными засасывающими соплами. Пневмоуборочная машина позволяет регулировать засос фрезкрошки определенной влажности.

По схеме работы пневмоуборочные машины аналогичны фрезуборочным машинам.

ПНЕКОРЧЕВАТЕЛИ — механизмы для извлечения пней из торфяной залежи. При подготовке и в процессе эксплуатации торфяных месторождений значительный объем работ занимают операции: а) корчевки пней, остающихся после сводки кустарников, и б) подкорчевки



пней, выступающих из залежи в процессе осадки ее или при фрезерном способе добычи по мере срабатывания верхних слоев залежи. Для этих целей применяются П., работающие на прицепе у гусеничного трактора.

Удаление корневой системы сведенного мелколесья и кустарников на торфяной залежи производится с помощью р о т о р н о г о р и п п е р а с производительностью до 2 *га* в смену (фиг.). Роторный риппер извлекает погруженными в залежь клыками мелкие пни и корни; по мере их накопления на элементах подсобный рабочий выключает рычагом запор, и тогда клыки (под действием тяги трактора) выходят из залежи и оставляют кучу корней и мелких пней; в то же время вторая диаметрально расположенная секция клыков входит в залежь, продолжая работу.

Для подкорчевки фрезерных полей, производящейся через 4—5 циклов, применяется П., обычно изготовляемый на торфопредприятиях из узкоколейных рельсов, концы к-рых оттягиваются в виде крючьев. При движении трактора крючья под действием собственного веса углубляются в залежь на 5—10 *см* и выкорчевывают скрытые на этой глубине пни. Производительность такого П. составляет около 4 *га* за рабочий день.

ПОВЕРХНОСТНАЯ АКТИВНОСТЬ — способность вещества понижать поверхностное натяжение, адсорбируясь в поверхностном слое на границе раздела двух фаз. Зависит от строения адсорбируемой молекулы и природы поверхности раздела.

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА — см. *Закалка стали*.

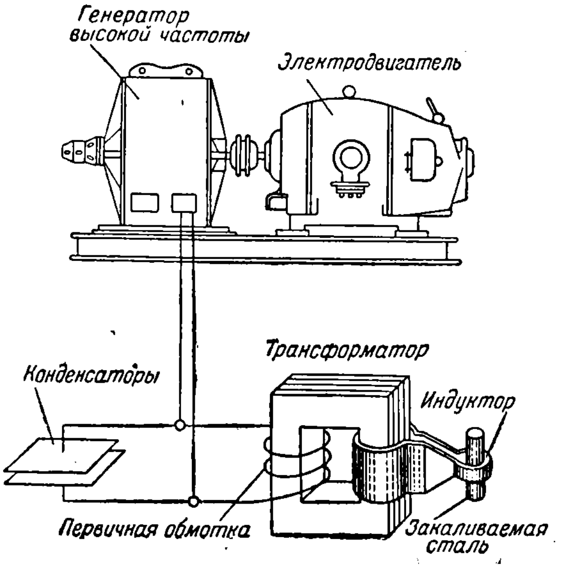
ПОВЕРХНОСТНАЯ РЕЗКА — см. *Газовая резка*.

ПОВЕРХНОСТНАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА — метод повышения поверхностной прочности изделий путем нагрева деталей электротоком или газовым пламенем и последующего быстрого охлаждения. П. т. о. обеспечивает высокую твердость, износоустойчивость и повышенную выносливость деталей машин и инструментов. Резкое повышение скорости процесса, снижение трудоемкости и себестоимости термической обработки, а также возможность установки оборудования в потоке механического цеха делают процесс П. т. о. весьма прогрессивным и экономичным.

Различают следующие виды поверхностной э л е к т р о т е р м о о б р а б о т к и: 1) при индукционном нагреве (током промышленной, средней и высокой частоты), принципиальная схема к-рого изображена на фиг.; 2) при контактном способе нагрева и 3) при нагреве в электролитах.

При использовании газообразного топлива нагрев производится ацетилено-кислородным или газо-кислородным пламенем и керамическими горелками.

Электротермическая обработка обязана своим возникновением гениальному открытию А. С. Попова о передаче на расстояние импульсов электромагнитных волн. Разработку и внедрение процесса поверхностной



электротермической обработки в пром-сть осуществили советские ученые (В. П. Вологдин и др.).

ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ — стремление жидкости уменьшить свою поверхность, обусловленное действием молекулярных сил.

П. н. измеряется либо силой, действующей в плоскости, касательной к поверхности жидкости, стремящейся ее уменьшить и приложенной к 1 *см* перемещающейся линейной границы, либо работой изотермического образования 1 $см^2$ новой поверхности жидкости. Размерность П. н. *дн/см*=*эрг/см*^{2}. П. н. возможно также определить как избыток свободной энергии, сосредоточенной в 1 $см^2$ поверхностного слоя на границе раздела двух фаз, по сравнению со свободной энергией объемных частей двух фаз, из к-рых образовался поверхностный слой.

П. н. играет важную роль во многих областях техники, где имеется большая поверхность раздела, напр. «жидкость — жидкость», «жидкость — газ» или «жидкость — твердое тело».

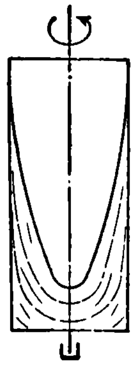
ПОВЕРХНОСТНЫЙ ЭФФЕКТ — неравномерное распределение плотности переменного тока по сечению проводника. В случае круглого проводника, расположенного вдали от стальных деталей и др. проводников, находящихся под током, наибольшая плотность тока имеет место у поверхности проводника, т. е. ток как бы вытесняется к поверхности проводника. Влияние П. э. тем больше, чем больше частота тока, электрическая проводимость, магнитная проницаемость и поперечное сечение проводника. Вследствие П. э. сопротивление провода переменному току больше сопротивления постоянному току. С целью уменьшения потерь, связанных с явлением П. э. в электрических машинах и трансформаторах, избегают применять проводники больших сечений. В турбогенераторах, гидрогенераторах применяются обмотки с составными проводниками, выполняемыми путем перевивания отдельных стержней этих проводников друг с другом в определенном порядке (транспозиция проводников). П. э. наз. также скин-эффектом.

ПОВЕРХНОСТЬ НАГРЕВА КОТЛА — площадь всех поверхностей металлических стенок, омываемых с одной стороны горячими газами, с другой — рабочим телом. П. н. к. подсчитывается со стороны, омываемой газами, и исчисляется в квадратных метрах.

Та поверхность нагрева, к-рая получает тепло излучения раскаленных газов или горящего слоя топлива, носит название радиационной поверхности.

ПОВЕРХНОСТЬ РАВНОГО УРОВНЯ — геометрическое место точек в пространстве, в к-рых нек-рая физическая величина (давление в жидкости, потенциальная энергия силового поля и т. п.) имеют одно и то же значение. Для каждой величины существуют свои П. р. у. Напр., поверхность равного давления в жидкости, находящейся в относительном покое, определяется уравнением

$$X\,dx+Y\,dy+Z\,dz=0,$$



где dx, dy и dz — дифференциалы координат, а X, Y и Z — проекции на оси координат ускорений массовых сил (сил тяжести и сил инерции переносного движения). Форма поверхностей равного давления зависит от характера относительного покоя жидкости. На фиг. изображена свободная поверхность жидкости во вращающемся сосуде. При вращении сосуда с жидкостью вокруг вертикальной оси (фиг.) поверхности равного давления (в случае относительного покоя) представляют собой параболоиды вращения.

ПОВЕРХНОСТЬ РАВНОПОТЕНЦИАЛЬНАЯ (эквипотенциальная) — поверхность уровня или поверхность равных потенциалов; напр., в электрическом поле все точки П. р. имеют один и тот же потенциал. П. р. перпендикулярна к силовым линиям поля. Равенство потенциалов всех точек П. р. и расположение ее перпендикулярно к силовым линиям исключают движение электрического заряда вдоль П. р., сопряженное с какой-либо работой.

ПОВОДКА — коробление — изменение размеров и формы изделия при закалке. Происходит вследствие неравномерного изменения объема и больших внутренних напряжений, возникающих при закалке из-за слишком быстрого нагрева или неравномерного охлаждения. П. способствует неоднородная структура металла, получающаяся в результате прокатки, термической обработки или ковки. Особенно подвержены П. детали сложной конфигурации с резким переходом от одного сечения к другому, а также тонкие изделия. Чтобы избежать П., детали подвергают закалке в особых приспособлениях. Детали, к-рые получили небольшую П., могут быть выправлены с помощью деформации под прессом или на особых станках в нагретом состоянии.

Для борьбы с П. применяются специальные виды закалки, ослабляющие напряжения: в воде и масле (поочередно), ступенчатая, изотермическая и поверхностная. См. *Правильно-гибочная машина.*

ПОВОДОК (хомутик) — деталь, зажимаемая на изделии, установленном на центрах, и служащая для

приведения его во вращение от поводкового патрона, к-рый укреплен на шпинделе металлорежущего станка или приспособления. См. *Делительная головка.*

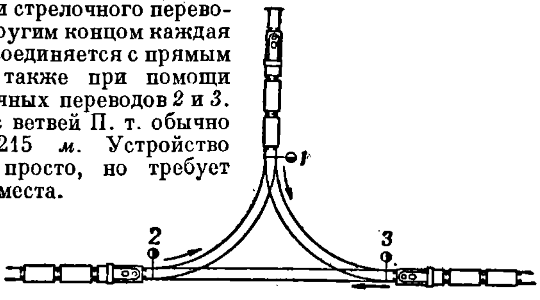
ПОВОРОТЛИВОСТЬ — способность судна быстро и точно изменять направление движения под действием руля или др. средств управления. Критерием П. служит диаметр установившейся циркуляции судна.

ПОВОРОТНОЕ УСКОРЕНИЕ (кориолисово ускорение) — ускорение, к-рое необходимо добавить к ускорению переносного и относительного движения точки, чтобы получить ускорение сложного движения ее (абсолютное ускорение). Если подвижная система (напр., корабль), относительно к-рой происходит движение материальной точки или тела (напр., человек), движется поступательно, то скорость сложного (абсолютного) движения равна геометрической сумме переносной и относительной скоростей, а ускорение сложного движения — геометрической сумме переносного и относительного ускорений. Если же подвижная система вращается (напр., Земля), то правило сложения скоростей остается прежним; для вычисления же абсолютного ускорения необходимо добавить к сумме переносного и относительного ускорений еще добавочное ускорение, равное по величине удвоенной относительной скорости, умноженной на угловую скорость переносного вращения и повернутой по отношению к относительной скорости на 90° в сторону переносного вращения (в предположении, что вектор относительной скорости перпендикулярен к вектору угловой скорости переносного вращения). Это добавочное ускорение наз. поворотным или кориолисовым ускорением (по имени ученого, его обнаружившего).

ПОВОРОТНЫЙ КРУГ — сооружение для поворачивания локомотивов, представляющее собой стальную ферму, установленную в специальном круглом котловане, в к-ром она может вращаться вокруг вертикальной оси. Площадка П. к., на рельсах к-рой устанавливается локомотив, находится на одном уровне с прилегающей к нему поверхностью земли. Подводимые пути располагаются радиально к П. к. Кроме поворачивания локомотивов на П. к. производится перестановка их на требуемый путь.

П. к. применяются диам. 19,8; 25 и 30,2 *м*. Поворачивание П. к. производится при помощи пневматических или электрических устройств. П. к. паровозные размещаются около депо. Применяются также П. к. вагонные и более упрощенной конструкции — для вагонеток.

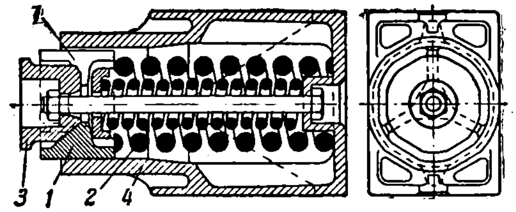
ПОВОРОТНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК — соединение ж.-д. путей в виде треугольника (фиг.), устраиваемое для поворота на 180° паровозов и состоящее из прямого пути, двух кривых ветвей и тупика с упором. Ветви соединяются с тупиком при помощи стрелочного перевода *1*; другим концом каждая ветвь соединяется с прямым путем также при помощи стрелочных переводов *2* и *3*. Радиус ветвей П. т. обычно 125 — 215 *м*. Устройство П. т. просто, но требует много места.



ПОВЫШЕНИЕ ЦВЕТА (гипсохромный эффект) — постепенное изменение цвета от черного через зеленый, синий, красный к желтому. Явление, обратное *углублению цвета*, связанное со строением молекулы красителя. В результате изменения строения красителя введением ряда групп, напр. HSO_3, CH_3, или галоида изменяется и спектр поглощения красителя и, следовательно, вызываемая окраска.

ПОГЛОТИТЕЛЬНОЕ МАСЛО (дебензинё) — жидкий агент, предназначенный для улавливания сырого бензола из коксовального или светильного газа. В качестве П. м. применяют: каменноугольное масло, кипящее в интервале 200—300°, соляровое масло с началом кипения 270°. Насыщенное бензолом П. м. называют бензинé.

ПОГЛОЩАЮЩИЙ АППАРАТ — прибор, входящий в комплект *автосцепки* и предназначенный для смягчения ударов между единицами подвижного состава. П. а. рассчитывается т. о., чтобы большая часть энергии удара поглощалась трением, а незначительная часть — пружинами. П. а. (фиг.) состоит из корпуса фрикционных



клиньев *1* и пружин *2*, к-рые при сжатии через конус *3* расклинивают клинья. Сила трения между корпусом аппарата *4* и фрикционными клиньями резко увеличивает сопротивление аппарата сжатию (в 5—10 раз превышает сопротивление пружины аппарата).

ПОГОДА — совокупность метеорологических элементов — т-ры, влажности воздуха, скорости ветра и др. в данный момент и в данном месте. Кроме периодических изменений П., зависящих от суточного и годового вращения Земли, существуют еще непериодические изменения П., часто нарушающие нормальное протекание хозяйственных процессов в области с.-х. работ, строительства, транспорта, особенно воздушного, и др. В связи с этим во всех странах существует специальная служба погоды, задачей к-рой является прогноз П. на ближайший отрезок времени — на двое, а иногда на несколько суток. Для осуществления этой задачи многочисленные метеорологические станции несколько раз в сутки сообщают в центральное бюро погоды метеорологические сводки, на основании к-рых составляются синоптические карты, служащие после специального анализа для прогнозов погоды. См. также *Метеорология.*

ПОГОННЫЙ ВЕС — вес, приходящийся на единицу длины, обычно 1 *м*. Определение П. в. характерно для таких длинномерных материалов, как трубы, стальной прокат, ж.-д. рельсы и др.

ПОГОНЯЛОЧНЫЕ РЕМНИ — см. *Техническая кожа.*

ПОГРАНИЧНЫЙ СЛОЙ — слой жидкости, протекающий у поверхности твердого тела. Образуется при движении жидкости в трубопроводе, в каналах гидравлических машин (турбин, насосов), при обтекании жидкостью поверхностей крыльев самолетов и др. Характеризуется резким возрастанием скорости частиц П. с. от нуля на неподвижной поверхности до величины, соответствующей ядру потока в трубе или скорости набегающего потока при обтекании. В П. с. проявляется значительное влияние *вязкости* жидкости, благодаря к-рой движение в нем является *вихревым движением.* При обтекании тела безграничным потоком поток вне П. с. можно

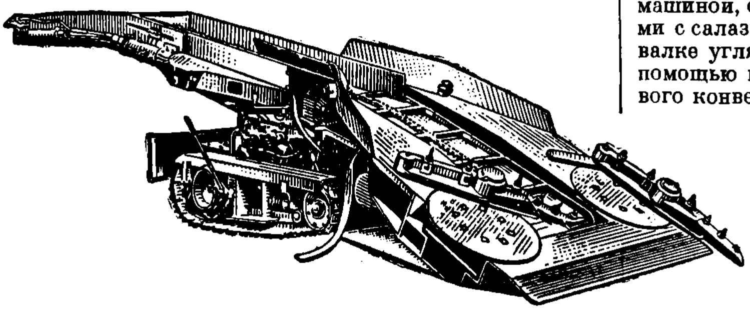
считать почти потенциальным (см. *Потенциальное движение*). П. с. может быть и ламинарным, и турбулентным. Часть П. с., непосредственно прилегающая к твердому телу, всегда находится в состоянии *ламинарного движения* и наз. ламинарным П. с. П.с. играет большую роль в вопросах гидромеханики, гидравлики и теплотехники; напр., явления в П. с. оказывают огромное влияние на *гидравлическое сопротивление*, возникающее в потоке, или на явление теплопередачи.

ПОГРЕШНОСТЬ — отклонение значения вычисленной величины от действительного ее значения. Абсолютная величина разности между числом и его приближенным значением наз. абсолютной П.; отношение абсолютной П. к приближенному значению числа — относительной П.

ПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ (в горном деле) — машины, применяемые для погрузки на различные транспортные средства (вагонетки, конвейеры) полезного ископаемого в очистных забоях, породы и полезного ископаемого — в подготовительных забоях. Различают П. м. непрерывного и прерывного действия.

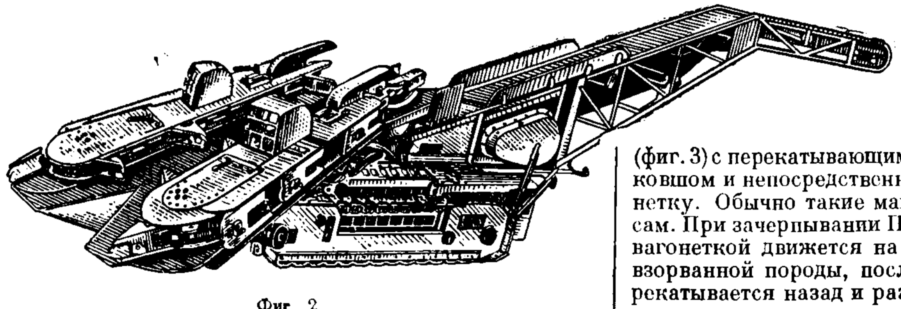
К числу П. м. непрерывного действия относятся:

а) качающийся погрузчик, действующий от рештачного става качающегося конвейера или от самостоятельного привода. Применяется при погрузке угля в горизонтальных или восстающих под углом до 15° выработках.



Фиг. 1.

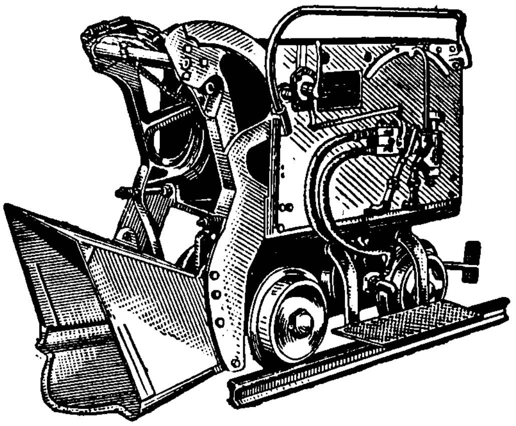
б) П. м. на гусеничном ходу (фиг. 1) с двумя загребающими лапами, подающими уголь на передаточный скребковый конвейер, передающий уголь непосредственно в вагонетки или на конвейер.



Фиг. 2.

в) П. м. на гусеничном ходу (фиг. 2) со спаренным скребково-цепным загребающим органом, подающим уголь на передаточный ленточный конвейер и далее в вагонетки или на конвейер.

Машины непрерывного действия, применяемые для погрузки полезного ископаемого на конвейер (по всей его длине) в длинных лавах, называют навалочными. Навалочная машина со скребково-зубковым цепным погрузочным органом и отвалом, служащим для направления перемещаемого зубковой цепью угля на конвейер, является, по существу, обычной врубовой машиной, оснащенной дополнительными съемными узлами с салазками, отвалом и штыбоотражателем. При навалке угля машина на своих салазках передвигается с помощью каната по мощной раме агрегатного скребкового конвейера и зубковой цепью бара, установленного под углом 120° к продольной оси машины, перемещает уголь вдоль отвала на конвейер. Штыбоотражатель обеспечивает погрузку выносимого зубковой цепью штыба на конвейер. У навалочной машины другой конструкции погрузочным органом служит короткий скребковый конвейер с горизонтальным и наклонным участками. Горизонтальный участок погрузочного конвейера со стороны навалки открыт, а к тяговой шарнирной цепи приварены режущие зубки, которые во время движения машины разрыхляют отбитый уголь, образуя щель, в которую входит погрузочный конвейер. Это способствует навалке на него угля.

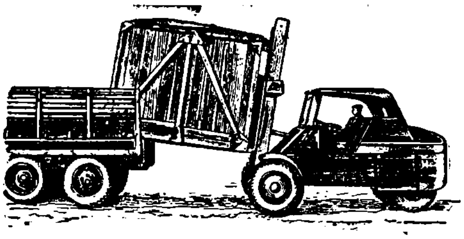


Фиг. 3.

П. м. прерывного действия являются различные машины ковшового типа. К их числу относится ковшовая П. м. с пневматическим или электрическим приводом (фиг. 3) с перекатывающимся и опрокидывающимся назад ковшом и непосредственной погрузкой из ковша в вагонетку. Обычно такие машины передвигаются по рельсам. При зачерпывании П. м. с прицепленной к ней сзади вагонеткой движется на забой, ковш врезается в кучу взорванной породы, после чего ковш поднимается, перекатывается назад и разгружается в вагонетку. Обратно ковш возвращается под действием собственного веса. Затем машина для разгона несколько откатывается назад, и цикл повторяется. Распространены также П. м. с ковшом и передаточным ленточным конвейером. Обычно подобные машины имеют электрический привод, передвигаются по рельсовому пути и применяются при погрузке породы в наиболее тяжелых условиях работы. Ковш производит зачерпывание, после чего опрокидывается назад на шарнирный лоток, с к-рого порода

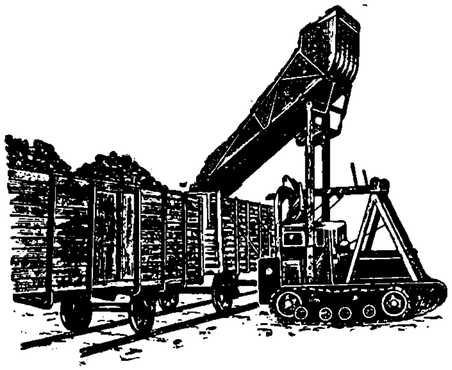
ссыпается на ленточный передаточный конвейер и далее в вагонетку. См. также *Погрузчик.*

ПОГРУЗЧИК — машина, предназначаемая для погрузки, разгрузки и штабелирования различных тяжеловесных, длинномерных и сыпучих грузов на складах, заводских дворах, строительных площадках, в портах и т. п. Наиболее универсальным является автопогрузчик, приводимый в действие автомобильным двигателем и оборудованный сменными рабочими органами: а) вилкой для подхватывания штучных грузов снизу (фиг. 1); б) стрелой с канатом и крюком для



Фиг. 1.

захвата их сверху и в) ковшом для зачерпывания и высыпания сыпучих грузов — щебня, гравия, песка и т. п. Для последних с большим успехом применяются П., смонтированные на гусеничном тракторе и оборудованные ковшом, к-рый в опущенном положении при движении трактора вперед захватывает материал; разгрузка же ковша производится сзади трактора при подъеме ковша в вертикальное положение (фиг. 2). Имеются



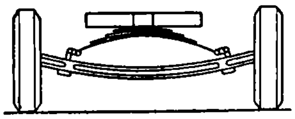
Фиг. 2.

также погрузчики, оборудованные транспортерными, червячными и др. устройствами. См. также *Погрузочные машины* (в горном деле) и *Автопогрузчик.*

ПОДБОЙКА — см. *Кузнечный инструмент.*

ПОДБОРЩИК-КОПНИТЕЛЬ — см. *Сеноуборочные и силосоуборочные машины.*

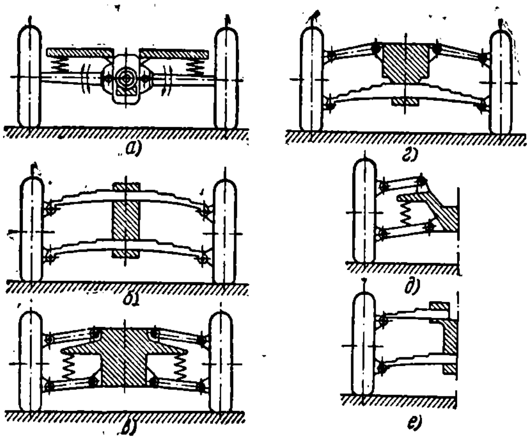
ПОДВЕСКА АВТОМОБИЛЯ — совокупность деталей, связывающих *мосты автомобиля* или его колеса с рамой или кузовом. П. а. могут быть зависимые и независимые. При зависимой П. а. (фиг. 1) колеса связаны между собой неразрезной осью (балкой моста); при независимой П. а. (фиг. 2) каждое колесо независимо от другого связано с рамой или кузовом рычагами. В общем случае П. а. состоит из направляющих устройств,



Фиг. 1.

упругих элементов и устройств, гасящих колебания кузова.

На фиг. 2 даны следующие схемы независимой П. а.: *а* — на одном рычаге (с разрезными осями); *б* — на двух рычагах, параллелограммная, рессорная; *в* — на двух рычагах, параллелограммная, пружинная; *г* — на двух



Фиг. 2.

рычагах, параллелограммная, рессорно-рычажная; *д* — на двух рычагах с разносторонним четырехугольником (трапецевидная), пружинная; *е* — на двух рычагах с разносторонним четырехугольником (трапецевидная), рессорная.

Направляющие устройства, напр. рычаги независимой подвески (фиг. 2, *в*, *г* и *д*), определяют кинематику колес и передают на раму или кузов силы, действующие на колеса.

Упругие элементы служат для смягчения толчков, передаваемых от колес к раме или кузову. В подвеску легкового автомобиля обычно вводится дополнительный упругий элемент — *стабилизатор поперечного крена*, уменьшающий боковые наклоны кузова (напр., наклон кузова под действием центробежных сил, возникающих при повороте автомобиля). В качестве упругого элемента могут применяться листовые, витые или стержневые (торсионные) *рессоры.*

В нек-рых (в основном, опытных) конструкциях автомобиля в качестве упругого элемента П. а. используется резина или сжатый воздух. Если в качестве упругих элементов применяются листовые рессоры, то они обычно выполняют одновременно и роль направляющих элементов (фиг. 2).

Для гашения колебаний кузова применяются специальные устройства — *амортизаторы*, либо — при листовых рессорах — используется трение между листами рессор.

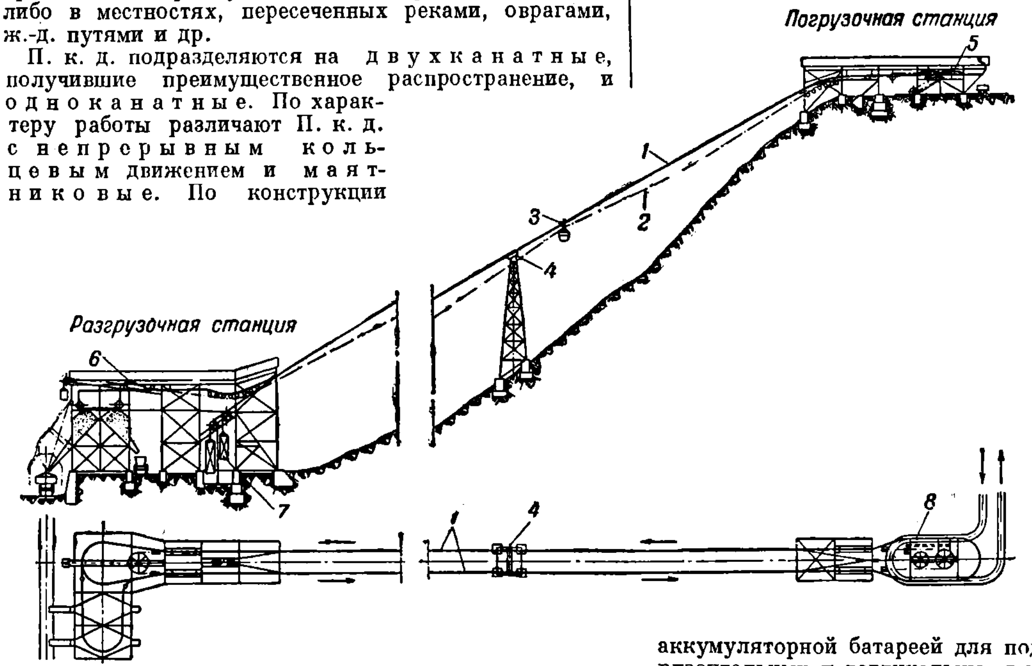
Все отечественные грузовые автомобили имеют зависимые П. а. с листовыми рессорами. Легковые автомобили имеют заднюю П. а. зависимую, с листовыми рессорами, а переднюю П. а. независимую, с витыми рессорами.

ПОДВЕСНАЯ ДОРОГА — дорога, подвижной состав к-рой перемещается по гибкому или жесткому несущему органу, подвешенному на мачтах, опорах, эстакадах, либо к фермам цеховых перекрытий. В зависимости от рода несущего органа и назначения дороги различают: 1) канатную П. д., 2) монорельс (однорельсовая П. д.). См. *Подвесная канатная дорога* и *Монорельс.*

ПОДВЕСНАЯ КАНАТНАЯ ДОРОГА — сооружение, предназначенное для транспорта различных грузов

(реже — для перевозки пассажиров) в вагонетках, подвешенных к стальному проволочному канату. П. к. д. применяются преимущественно в горных местностях, либо в местностях, пересеченных реками, оврагами, ж.-д. путями и др.

П. к. д. подразделяются на двухканатные, получившие преимущественное распространение, и одноканатные. По характеру работы различают П. к. д. с непрерывным кольцевым движением и маятниковые. По конструкции



П. к. д. могут быть стационарными и переносными.

Устройство двухканатной дороги с кольцевым движением видно из фиг. По неподвижному несущему канату *1* катятся тележки с вагонетками *3*, передвигаемыми с помощью прикрепленного к ним тягового каната *2*. Между погрузочной *5* и разгрузочной *6* станциями канаты поддерживаются (через 100—150 *м*, иногда при переходе П. к. д. через реки, ущелья или иные препятствия — до 1500—1700 *м*) промежуточными опорами *4*. Несущий канат натягивается грузами *7*. Лебедка *8* с фрикционными блоками приводит в движение тяговый канат. Производительность П. к. д. от 10 до 450 *т/час*, скорость движения 1,2—3 *м/сек*, длина дороги — до 100 *км* при подъемах до 70%.

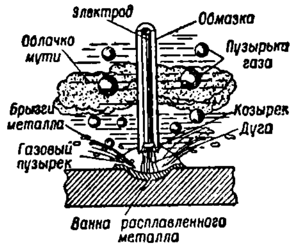
Реже применяют одноканатную П. к. д. Тяговый канат в этом случае является также несущим.

ПОДВИЖНОСТЬ ИОНОВ — скорость движения ионов при разности потенциала в 1 *в* на 1 *см*. При умножении на число Фарадея дает ионную проводимость. Подвижности ионов водорода и гидроксила в водных растворах много больше, чем др. ионов. П. и. калия и хлора одинаковы, поэтому хлористый калий применяется в качестве соединительной жидкости между электродами для устранения диффузионных потенциалов.

ПОДВОДНАЯ КОРРОЗИЯ — см. *Коррозия*.

ПОДВОДНАЯ ЛОДКА — боевой корабль, приспособленный для плавания в погруженном состоянии и предназначенный наносить торпедные удары по кораблям и судам противника и нести разведывательную и дозорную службы. В зависимости от водоизмещения П. л. делятся на: большие, водоизмещением свыше 1000 *т*, для действий на значительном удалении от своих баз и в течение длительного времени; средние — водоизмещением 600—1000 *т*, для действий в ограниченных водных районах; малые — водоизмещением до 550 *т*, для действий в небольшом удалении от своих баз. П. л. вооружены 2—10 торпедными аппаратами, а также легкими (до 127 *мм*) орудиями и зенитным вооружением. Конструкция П. л., в основном, состоит из: 1) внутреннего водонепроницаемого прочного корпуса, способного выдерживать давление воды на расчетной глубине погружения; 2) легкого внешнего корпуса, опорожниваемого от воды при надводном или полупогруженном состоянии П. л.; 3) силовой установки надводного хода, обычно дизель; 4) электродвигателей с аккумуляторной батареей для подводного хода; 5) горизонтальных и вертикальных рулей и пр.

ПОДВОДНАЯ СВАРКА — соединение под водой металлов методом сварки плавлением. Производится исключительно способом дуговой сварки, разработанным акад. К. К. Хреновым. Сварочная дуга (фиг.) спокойно горит в пузыре газов, образуемых дугой. П. с. производится электродами, покрытыми специальной обмазкой, постоянным током при прямой полярности и напряжении $\geqslant 65$ *в*. П. с. широко применяется в СССР при подъеме затонувших судов, строительстве металлических подводных конструкций и пр.



ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ (в горном деле) — работы по проведению горных выработок — штреков, гезенков, ортов и т. д., необходимых для подготовки месторождения полезного ископаемого к непосредственной добыче — *очистным работам* при принятой *системе разработки месторождений*. Эти выработки в большинстве случаев проводятся по полезному ископаемому и наз. подготовительными. Подготовительные выработки служат одновременно для целей дополнительной разведки, уточняя размеры и границы месторождения и характер его залегания. П. р. должны опережать очистную выемку. Опережение, создавая подготовленный резерв, обеспечивает тем самым нормальную и бесперебойную эксплуатацию месторождения, рациональное использование механизмов и высокую производительность труда при очистных работах.

ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА — **1.** Техническая П. п. проводится по определенному календарному плану и включает разработку новых или усовер-

шенствование ранее освоенных конструкций машин либо др. изделий; проектирование новой или усовершенствование действующей технологии пр-ва, включая оснащение технологических процессов моделями, штампами, приспособлениями, рабочим, мерительным инструментом и прочей технологической оснасткой; разработку прогрессивных технических норм, необходимых для управления пр-вом и его планирования. Техническая П. п. на социалистическом предприятии должна обеспечить: 1) неуклонный и непрерывный технический прогресс предприятия; 2) наиболее высокие экономические показатели его работы при наименьшей себестоимости и длительности самой подготовки пр-ва; 3) работу предприятия по графику в соответствии с государственным заданием по выпуску продукции и освоению новых изделий (см. также *Техническая документация*).

2. Оперативная П. п.— комплектное и своевременное — в соответствии с графиком основного пр-ва — обеспечение цехов, участков и отдельных рабочих мест материалами и заготовками, рабочими и контрольными инструментами и приспособлениями, чертежами и технологическими инструкциями, необходимыми для бесперебойной и ритмичной работы.

ПОДГОТОВКА ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ — совокупность операций, имеющих целью привести поверхность торфяного месторождения в необходимое для его разработки состояние. Общей задачей П. т. м. является создание условий для достижения высокой производительности рабочих и машин; получения высоких выходов торфа и сборов с 1 *га*; рационального использования всего имеющегося запаса торфа.

В первую очередь производится осушение торфяного массива, в результате чего залежь дает значительную осадку и ее поверхность уплотняется. Кроме осушения производится также подготовка поверхности торфяного месторождения, к-рая сводится к удалению растительности — кустарников и пней, к выравниванию или полировке поверхности. При этом все ямы д. б. засыпаны, кочки срезаны и раздроблены, травяной покров уничтожен путем взрыхления его на полную глубину, а растительный покров залежи взрыхлен и после этого укатан для создания ровной поверхности. При подготовке полей для добычи торфа фрезерным способом верхний очесный слой залежи д. б. полностью собран и удален за пределы полей. Эта операция наз. снятием очеса (см. *Торф*).

Все работы по П. т. м. должны выполняться в указанной выше последовательности и заканчиваться за год до начала его разработки, а крупные осушительные каналы д. б. прорыты не менее чем за 2 года до начала добычи торфа.

В СССР разработаны и внедряются в пр-во машины почти для всего комплекса подготовительных работ: для рытья валовых и картовых канав — торфяной экскаватор, для валки леса — горизонтальная дисковая пила-фреза; для корчевки пней — корчеватель-кусторез; для корчевки мелкого пня и корней — роторный рыппер; для полировки — полировочный фрезбарабан и катки для укатки поверхности поля.

ПОДДОН — 1. Металлическая плита, на к-рую устанавливаются *изложницы* при отливке в них металла (см. *Разливка стали*).

2. Основание всякого штатива, настольного светильника или вертикального прибора.

3. Металлическое корыто на металлорежущих станках для улавливания охлаждающе-смазывающей жидкости, стружек и пр.

ПОДДУВАЛО — пространство под колосниковой решеткой топки, служащее для распределения воздуха по площади решетки.

ПОДДУВАНИЕ ПОЧВЫ ВЫРАБОТКИ — выдавливание породы (подошвы) внутрь выработки под действием горного давления. П. п. часто наблюдается при слабых и особенно водоносных вмещающих породах, напр. в условиях Подмосковного бассейна, и сильно затрудняет поддержание *горных выработок*.

ПОДЗЕМНАЯ ЛИНИЯ — кабельная линия связи или электропередачи, прокладываемая под землей непосредственно в земляных траншеях либо в специальных трубах подземной канализации. Преимущества П. л.— долговечность, неуязвимость для гололеда, бурь и пр. атмосферных влияний, а также защита от опасного и мешающего воздействия расположенных поблизости воздушных линий электропередачи.

ПОДЗЕМНО-МИННАЯ БОРЬБА — особый вид боевых действий, к к-рому прибегают для разрушения укреплений противника. П.-м. б. заключается в устройстве специальных подземных минных галерей, являющихся скрытыми подступами к укреплениям противника. В этих галереях закладывают мощные заряды взрывчатых веществ в виде мин и взрывают их, вызывая разрушения намеченных участков укреплений или отдельных сооружений.

Минные галереи с заложенными в них зарядами, устраиваемые перед укреплениями для противодействия подземно-минной атаке противника, наз. контрминами.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ — воды, образующиеся под землей в толще фильтрующих грунтов (песка, гравия, галечника и т. п.) на поверхности водоупорного слоя (глины, мергеля и т. п.) в результате проникновения в землю дождевых и снеговых вод, а в нек-рых случаях — вод рек, каналов и т. п. П. в. заполняют поры и пустоты в водопроницаемых горных породах, промежутки между частицами зернистых и обломочных нецементированных пород (пески, галечники), трещины плотных горных пород, карстовые пустоты известняков и доломитов. Первый от поверхности водоносный горизонт наз. горизонтом грунтовых вод. Грунтовые воды дренируются долинами и оврагами и питают источники. Ниже горизонта грунтовых вод пласты проницаемых пород, заключенные между водонепроницаемыми слоями и насыщенные водой, составляют межпластовые водоносные горизонты. Такие воды обычно находятся под напором и в колодцах, уровень воды поднимается выше кровли водоносного пласта. К напорным водам относятся артезианские воды, обладающие более высоким напором и совершенно изолированные от поверхностных вод. Эти воды, находясь обычно на значительной глубине, в большинстве случаев весьма чисты и являются хорошим источником питьевого *водоснабжения*. Напор воды в артезианском пласте зависит от формы залегания пласта и высоты области питания. Мульдообразная или синклинальная (см. *Дислокации*) форма водоносного пласта является наиболее благоприятной для артезианских вод. В середине мульды имеет место наибольший напор, обусловливающий фонтанирование воды.

П. в. могут выходить свободно на поверхность земли в виде ключей, родников и т. п. Поверхность П. в. наз. зеркалом или уровнем их. Кривая поверхность зеркала при понижении уровня воды в колодце или скважине наз. депрессионной воронкой.

П. в. содержат растворенные минеральные вещества — хлористые и углекислые соли натрия, кальция, магния и железа. По степени минерализации различают пресные воды (1 *г* вещества на 1 *л* воды), соленые (до 50 *г* на 1 *л* воды) и рассолы (свыше 50 *г* на 1 *л* воды). Особую группу составляют минеральные воды, имеющие целебные свойства.

П. в. являются основным источником водоснабжения городов, промышленных предприятий, ж.-д. станций, колхозов и совхозов. Вместе с тем П. в. затрудняют разработку полезных ископаемых, мешают строительству метрополитенов и при близком залегании грунтовых вод способствуют заболачиванию почвы или являются причиной засоления орошаемых земель.

ПОДЗЕМНЫЙ РЕМОНТ СКВАЖИН — все работы по восстановлению жизнедеятельности скважины и ее подземного оборудования, изменению способа эксплуатации и изменению режима работы подземного оборудования. Любой подземный ремонт связан со спуском в скважину и подъемом из нее труб, штанг или каких-либо инструментов. Для этого служат механизированная лебедка, обычно монтируемая на тракторе, и вышка или мачта, устанавливаемая над устьем скважины.

ПОДКАТКА — см. *Горячая штамповка.*

ПОДКЛАДНОЙ ШТАМП — см. *Кузнечный инструмент.*

ПОДКОРМКА — внесение удобрений под растения во время их роста. В качестве П. используются легко растворимые минеральные удобрения, а также органические — навозная жижа, птичий помет и др. П. широко применяется передовиками с. х. под зерновые и пропашные культуры для получения высоких урожаев. Механизация подкормки осуществляется тракторными и конными удобрителями (растениепитателями). См. также *Машины и приспособления для внесения удобрений, Удобрения* и *Полольник.*

ПОДЛИННИК — основной производственный чертеж, выполненный на материале, допускающем снятие светокопий, и заверенный необходимыми подписями.

ПОДМОСТИ — инвентарные металлические, деревометаллические или деревянные приспособления, служащие для размещения рабочих и материалов при пр-ве строительных работ в пределах этажа и состоящие из стоек, прогонов, щитов настила и щитов-скамеек (см. *Каменная кладка*). Иногда вместо стоек и прогонов применяются козелки.

ПОДОБИЕ (в геометрии) — характеристика соотношения двух фигур или тел. Две фигуры или два тела наз. подобными, если они имеют одинаковую форму, но различные размеры. В подобных фигурах соответствующие углы равны, соответствующие длины пропорциональны. Площади поверхностей подобных фигур (тел) относятся как квадраты линейных размеров, объемы — как их кубы.

ПОДОГРЕВНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ЛАМПА — лампа косвенного накала — *электронная лампа*, приспособленная для питания цепи накала от сети переменного тока. Ее катод в виде металлического цилиндра, покрытого с наружной стороны активным слоем, накаливается током не непосредственно, а через фарфоровую трубку, на к-рую он надет. Внутри трубки помещается грелка — вольфрамовая нить накала, присоединяемая к сети переменного тока. Непосредственное присоединение катода к сети переменного тока вызвало бы пульсации т-ры катода, а также переменные напряжения между разными точками катода; последнее создает фон в телефоне радиоприемника, мешающий приему. В П. э. л. все точки катода находятся под одним и тем же потенциалом (см. *Эквипотенциальный катод*) и фона не наблюдается.

ПОДОШВА ЛОЖНАЯ — тонкий слой пустой породы, залегающий непосредственно в подошве пласта и легко отделяющийся от основной массы пород. Сползание П. л. при разработке крутопадающих пластов нарушает и ослабляет устойчивость крепления выработки.

ПОДОШВЕННАЯ КОЖА — жесткий кожевенный полуфабрикат, вырабатываемый из шкур крупного рогатого скота, свиней, верблюдов, морских зверей и конских хазов растительным или комбинированным способом *дубления*. П. к. применяется для низа обуви: подошвенных (подошв, подметок, набоек) и стелечных деталей (стелек, рантов, обводок). В зависимости от метода крепления низа обуви различают два вида подошвенной кожи: кожи для винтовых и деревянношпилечных способов крепления и кожи для ниточных и клеевых способов крепления.

В зависимости от конфигурации кожи для низа обуви подразделяются на целые кожи, полукожи (разрезанные вдоль хребта), чепраки (часть кожи после удаления обеих пол и воротков), рыбки (часть кожи, от к-рой отделены обе полы) и конские хазы (часть конской кожи, у к-рой отделена передина). Кожи для низа обуви винтового и деревянношпилечного метода крепления должны обладать достаточной твердостью, стойкостью, плотностью, малой влагоемкостью, а также толщиной, чтобы обеспечить прочность держания винта (металлического) или шпильки (деревянной) в обуви (см. *Обувное производство*). Кожа для низа обуви ниточно-клеевых способов крепления должна обладать определенной гибкостью и эластичностью; в противном случае затрудняется прокалывание подошвы иглой при механическом способе ее соединения с верхом обуви и возникают обрывы или перетир нитки в процессе носки обуви. Процессы пр-ва указанных видов П. к. отличны. Так, в первом случае по сравнению со вторым применяются более концентрированные дубильные соки, а отделка ведется с более интенсивной прокаткой.

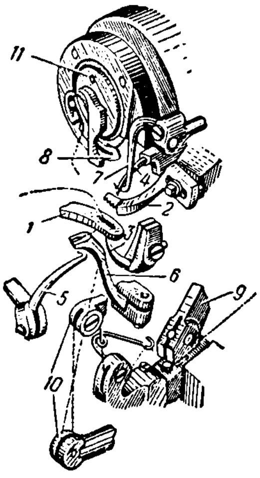
Иногда применяют хромовую подошву — выдубленную солями хрома, но ее применение ограничивается специальными видами обуви (спортивно-теннисной).

П. к. из шкур крупного рогатого скота применяется для пр-ва всех видов обуви; из свиных кож — для летней и спортивной обуви; из верблюжьей кожи — для домашней, спортивной, национальной и др. легких видов обуви; из конских хазов — для обуви винтового и деревянношпилечного метода крепления, из кож морского зверя и верблюжьих — для прошивной обуви. Толщина П. к. колеблется от 3,1 до 5,0 *мм*.

Из производственных пороков наиболее отрицательно на качество П. к. влияют: ломкость, характеризующаяся ослаблением лицевого слоя и обнаруживаемая при испытании на изгиб в виде трещин, видимых на лицевой стороне, отдушистость, характеризуемая отставанием лицевого слоя от дермы и обнаруживаемая в виде морщин на лицевой стороне при сгибании кожи в определенных условиях, а также непродуб.

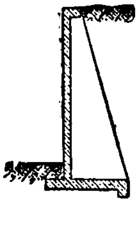
ПОДОШВОПРИШИВНАЯ МАШИНА — машина обувного пр-ва, служащая для пришивания подошвы к ранту двухниточным швом. На фиг. схематически изображены рабочие органы машины. Основными рабочими органами являются прижимная лапка, шило, игла и челнок. Прижимная лапка *2* спрессовывает скрепляемые подошву и рант на неподвижном опорном столике *1*, удерживая их в момент прокола шилом *3* и протаскивания нитки иглой *4* через прокол к челноку *8*. Шило *3* прокалывает скрепляемые детали и передвигает их на длину стежка при

освобождении прижимной лапки *2*; крючок *5* захватывает нижнюю нитку, пропитанную холодным крахмалом, и накладывает ее на вилку *6*, к-рую захватывает игла *4*. Верхний крючок *7* подхватывает одну из ветвей петли нитки, поднимаемой иглой *4*, и оттягивает ее к носику челнока *8*. Последний содержит в шпульке *11* запас верхней нитки, пропитанной горячим варом, и переплетает нижнюю нитку с верхней, образуя стежок. Замок *9* тормозит нижнюю нитку при утягивании стежка роликами *10*.



ПОДПОР — подъем горизонта над бытовым уровнем воды, вызванный преграждением водотока *плотиной*, его сильным сужением искусственными сооружениями, изменением уклона русла и др. причинами.

Участок выше плотины, на к-ром исчезает созданный ею П. воды, наз. выклиниванием П. Превышение подпертого уровня воды в реке над бытовым постепенно уменьшается по мере удаления от плотины и исчезает в месте выклинивания П.



ПОДПОРНАЯ СТЕНКА — сооружение для поддержания земли, насыпанной под углом к горизонту, превышающим угол естественного откоса. П. с. делаются чаще всего из камня, бетона или железобетона. Каменные П. с. отличаются массивностью. Железобетонные П. с. обычно имеют опорную плиту, обеспечивающую их устойчивость за счет веса земли, находящейся на этой плите (фиг.).

ПОДПЯТНИК — деталь упорного *подшипника*, воспринимающая нагрузку, действующую вдоль оси вала. Иногда П. называют концевой упорный подшипник в целом.

ПОДРЕЗ — порок сварного соединения, заключающийся в образовании углубления в основном металле на его границах со швом вследствие выплавления металла.

ПОДРЕЗКА — см. *Точение*.

ПОДРУЧНИК — опора для инструмента ручных *токарных станков* или *давильных станков*.

ПОДСАДКА — ковочная операция, заключающаяся в уширении конца заготовки.

ПОДСЕЧКА — см. *Кузнечный инструмент*.

ПОДСМОЛЬНАЯ ВОДА — водная часть жидких продуктов, получаемых при перегонке твердых топлив при относительно низкой т-ре, около 500—600° (при *полукоксовании*), или при сухой перегонке дерева.

При коксовании эти продукты называют н а д с м о л ь н о й в о д о й, а при получении светильного газа — г а з о в о й в о д о й.

П. в. образуется за счет влаги сырья и распада его органической части, содержит частички пыли и масел, придающих ей бурую окраску, а также — в растворенном виде — органические кислоты, *спирты*, *фенолы*, аммонийные соли, иногда свободный *аммиак*. Служит сырьем для получения ряда полупродуктов хим. пром-сти.

ПОДСОЧКА — нанесение ранений на растущем дереве для извлечения его соков. Главное значение имеет П. хвойных деревьев (особенно сосны) для получения *живицы* как исходного материала для пр-ва канифоли и терпентинного масла (скипидара). Из лиственных пород на первом месте по П. стоят деревья к а у ч у к о н о с ы, дающие млечный сок (латекс), перерабатываемый в каучук, и *клен* сахарный, дающий сахаристый сок, перерабатываемый в сахар и сироп.

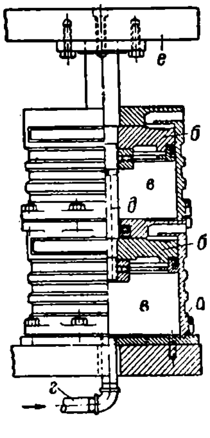
ПОДСТАНЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ — совокупность машин и аппаратов, служащих для преобразования напряжения или тока. П. э. бывают: т р а н с ф о р м а т о р н ы е — только при переменном токе, на к-рых энергия одного напряжения преобразуется (трансформируется) в энергию высшего (п о в ы с и т е л ь н ы е П. э.) или низшего (п о н и з и т е л ь н ы е П. э.) напряжения; п р е о б р а з о в а т е л ь н ы е, на к-рых энергия переменного тока преобразуется в энергию постоянного тока или наоборот. Существуют также П. э. для преобразования частоты переменного тока. В основном П. э. состоят из: а) электрических машин и трансформаторов, устанавливаемых внутри зданий или на открытом воздухе (о т к р ы т ы е П. э. при напряжении выше 35 *кв*); б) совокупности собирательных шин, масляных выключателей, разъединителей и пр., устанавливаемых в т. н. распределительном устройстве (внутри здания или на открытом воздухе); в) *щита управления*.

ПОДТОВАРНИК — тонкий хвойный кругляк диам. 8—11 *см* и длиной 3—9 *м*; употребляется для строительных целей.

ПОДТОПЛЕНИЕ — неблагоприятные последствия, вызванные подъемом в прибрежной зоне уровня грунтовых вод вследствие подпора воды плотиной.

Повышенный уровень воды в подпертом бьефе плотины обычно вызывает постепенный подъем уровня грунтовых вод и П. поймы реки и прибрежной зоны верхнего *бьефа*. При этом иногда нарушается равновесие береговых склонов и наблюдаются оползания берегов.

При П. зеркало грунтовых вод устанавливается близко к поверхности земли, причем часто эта глубина недостаточна для нормального развития культурных растений, к-рые вытесняются болотными, водолюбивыми травами, а в ряде мест происходит прямое заболачивание местности. Вызванное П. заболачивание может ухудшить санитарное состояние прибрежной зоны, вызвать появление или усиление малярийных заболеваний у населения. Повышенный уровень грунтовых вод может вызвать П. фундаментов сооружений, в к-рых появляются непредвиденные ранее деформации вследствие изменения водных условий песчано-глинистого грунта их основания. В ряде случаев П. вызывает вывод из строя подвальных помещений зданий, затопление горных промышленных выработок и пр. Для борьбы с неблагоприятными последствиями П. применяют различные виды *осушения* земель.



ПОДУШКА — вспомогательное устройство к вытяжным прессам, создающее усилие, необходимое для работы *прижимов* и *выталкивателей*. По способу приведения в действие различают: механические (буферы), пневматические (иногда называемые м а р к е т а м и), гидропневматические и гидравлические П. П н е в м а-

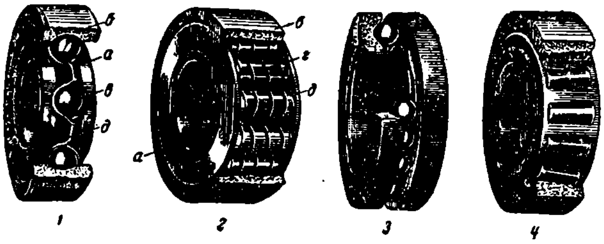
тическая двухпоршневая П. с неподвижным цилиндром (фиг.) состоит из цилиндра *а* и одного или нескольких поршней *б*. Нижние полости *в* цилиндра сообщаются через трубопровод *г* и полый шток *д* с пневматической сетью (5—7 *ати*). При опускании плиты *е*, связанной с прижимом или выталкивателем, сжатый воздух, действуя на поршни *б*, производит нажим на указанные детали.

У гидропневматических П. давление на поршень в 5—10 раз выше, чем в пневматической сети. Применение П. ведет к ускорению штамповки, улучшению качества изделий, сохранению штампов и пр.

ПОДШИВКА — нижняя часть нек-рых *перекрытий*, состоящая из теса, прикрепленного к деревянным балкам гвоздями. Различают чистую П. с остроганной поверхностью и П. под штукатурку.

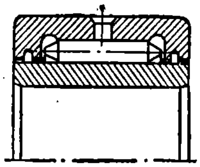
ПОДШИПНИК — опора *валов* и вращающихся *осей*. По типу трения различают: П. качения и П. скольжения.

П. качения ввиду их преимуществ (малых потерь на трение, простоты ухода и возможности массового изготовления, а следовательно, низкой стоимости) во многих случаях вытесняют П. скольжения. Развитие современных конструкций автомобилей, тракторов, самолетов, оборудования легкой пром-сти, с.-х. и мн. др. машин тесно связано с широким применением П. качения. Производится перевод. ж.-д. вагонов с П. скольжения на П. качения.

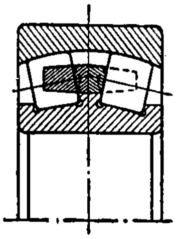


Фиг. 1.

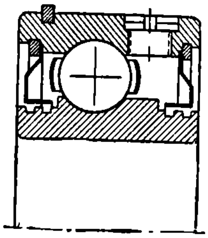
По направлению действия нагрузки (перпендикулярно, параллельно и наклонно к оси вала) П. качения разделяются на радиальные, упорные и радиально-упорные (фиг. 1). П. качения состоит из двух колец *а* и *б* с лежащими между ними телами качения *в* и *г* различной формы, разделенными для сохранения равных расстояний между ними фасонным кольцом — сепаратором *д*. По форме тел качения различают: шарикоподшипники радиальный *1* и упорный *3*; роликоподшипники с



Фиг. 2.



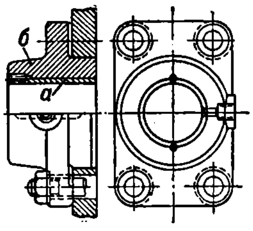
Фиг. 3.



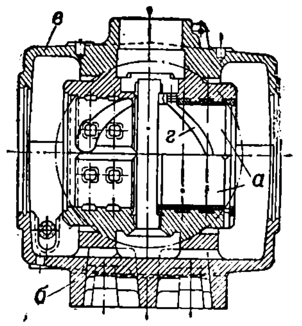
Фиг. 4.

цилиндрическими *2* и коническими *4* роликами, игольчатые П. с длинными роликами малого диаметра и без сепаратора (фиг. 2). Самоустанавливающиеся П. вследствие наличия сферических рабочих (фиг. 3) или опорных поверхностей нечувствительны к незначительным угловым отклонениям вала, происходящим от деформаций, неточности сборки, вибраций и т. п. Закрытые П. (фиг. 4) защищены от проникновения пыли и грязи, снабжаются запасом смазки (иногда на годы) и поэтому не требуют особого ухода. П. качения изготовляются от долей *мм* внутреннего диаметра (шарикоподшипники) до 2 *м* и более.

П. скольжения состоит из втулки *а* в неразъемных П. (фиг. 5) или вкладышей *а* в самоустанавливающихся разъемных П. (фиг. 6), на к-рых непосредственно лежит вал, и корпуса *б*, передающего усилия на *подшипниковые опоры* или станину. В разъем-

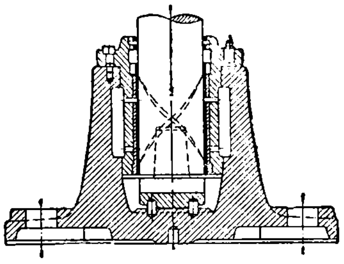


Фиг. 5.



Фиг. 6.

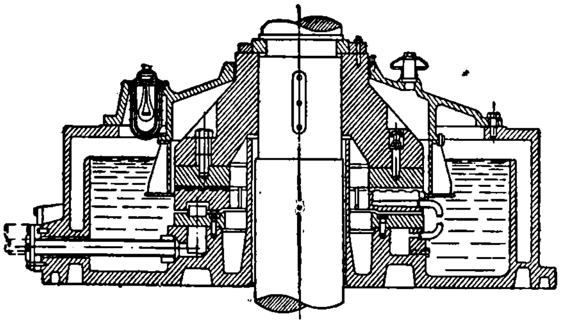
ных П. (фиг. 6) для удобства монтажа и ремонта верхняя часть — крышка *в* — снимается. Для установления требуемой величины зазора вала вкладыши или втулки снабжают устройствами для их подтягивания посредством винтов, клина, конусной втулки, тонких прокладок и пр. По способу подвода смазки различают П. с периодической смазкой (фиг. 5) от руки или масленкой, самосмазывающиеся (фиг. 6), в к-рых масло наливается в кожух подшипника и подается надетым на вал кольцом или цепью, и П. с принудительной смазкой под давлением от *лубрикатора* или масляного насоса. Для равномерного распределения смазки по поверхности вкладыша вырезают маслораздаточные канавки *г* (фиг. 6) и масляные карманы, т. н. холодильники. Особенно сильно нагруженные или нагреваемые П.,



Фиг. 7.

напр. П. *паровых турбин*, снабжают охлаждением проточной водой или маслом. Упорные П. (фиг. 7) скольжения для сплошной пяты (иногда называемые подпятниками) применяются только при малых нагрузках; при больших нагрузках вал снабжают кольцевой или гребенчатой пятой, опирающейся в П. на кольцевой подпятник или на самоустанавливающиеся сегменты (фиг. 8—упорный П. мощной гидротурбины). Упорные П. с сегментными подпятниками допускают в 6—8 раз большую нагрузку и дают в 10—20 раз меньшие потери от трения, чем с жесткими; особо сильно нагруженные радиальные П. снабжают сегментными вкладышами, основанными на том же принципе работы. Рабочая трущаяся поверхность вкладышей и подпятников делается из материалов, обладающих

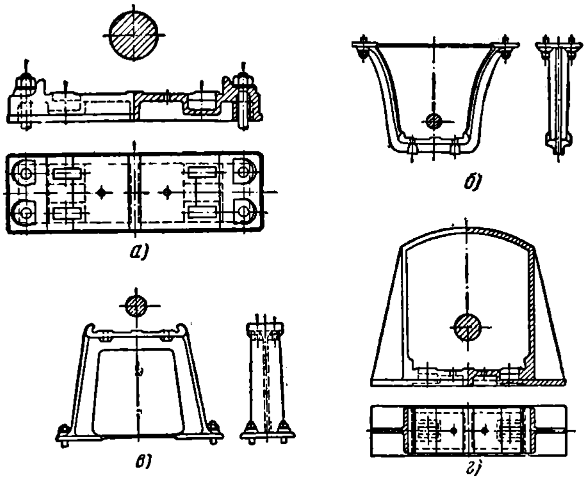
малым коэф. трения и большой износоустойчивостью при заданных условиях работы. Обычно для этой цели применяют антифрикционные сплавы и чугуны, а также металлокерамические материалы, вви-



Фиг. 8.

ду их пористости способные хорошо удерживать масло. Для П., смазываемых водой, напр. П. гребных валов, центробежных насосов и пр., применяют вкладыши из резины, дерева и пластмасс. В сильно нагруженных П. прокатных станов широкое распространение получили П. с вкладышами из дерева или ткани, пропитанных бакелитом и спрессованных,— лигнофоля, лигностона, текстолита и др.

ПОДШИПНИКОВАЯ ОПОРА — деталь, на к-рую устанавливается *подшипник* в *трансмиссиях*, приводах и т. п. По конструкции (фиг.) различают *пли-*

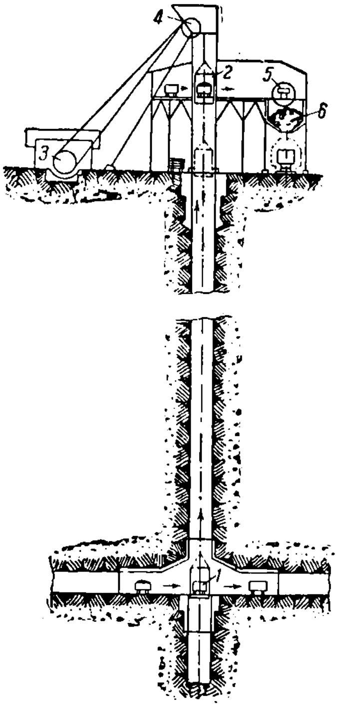


ты а, *кронштейны*, подвески *б*, стойки *в*, коробки *г* и пр.

ПОДШИПНИКОВЫЕ СПЛАВЫ — см. *Антифрикционные сплавы*.

ПОДЪЕМ РУДНИЧНЫЙ — подъем добытого в недрах земли полезного ископаемого или пустой породы по вертикальным или наклонным *горным выработкам*, а также подъем-спуск людей, материалов, машин и пр. П. р. может производиться как непосредственно на земную поверхность (по шахтному стволу), так и на горизонт *штольни* (по слепым шахтам). На более крупных рудниках и шахтах обычно имеются отдельные подъемники для выдачи полезного ископаемого (главный подъем) и для др. операций: спуска-подъема людей, выдачи породы из подготовительных работ, спуска материалов и пр. (вспомогательный подъем). Главный и вспомогательный подъемы м. б. расположены как в одном, так и в разных шахтных стволах.

Подъем, непосредственно обслуживающий разработку месторождения, наз. эксплуатационным, обслуживающий проходку шахты — проходческим и углубку шахты — углубочным. Одна из схем рудничной подъемной установки, оборудованной подъемными клетями, представлена на фиг. Вагонетка с добытым полезным ископаемым на нижней приемной площадке, находящейся в рудничном дворе, закатывается в клеть *1*. Вторая клеть *2* находится в это время на верхней приемной площадке (при подъеме-спуске она движется по соседнему отделению шахтного ствола). Машинист, получив сигнал об окончании погрузки-выгрузки, включает подъемную машину, приводящую во вращение подъемные барабаны *3*. Канаты, на к-рых подвешены клети, навиты на барабаны в противоположных направлениях: при вращении один из канатов наматывается (поднимающаяся клеть), а другой сматывается (опускающаяся клеть). Каждый из канатов проходит через свой направляющий шкив *4*, установленный на копре. Поднятые на поверхность вагонетки по уложенному в надшахтном здании рельсовому пути подаются в опрокидыватель *5* и разгружаются в бункер *6*, из к-рого полезное ископаемое впоследствии загружается в ж.-д. вагоны. Для удобства загрузки в клеть спускаемых в шахту материалов предусмотрена нулевая приемная площадка на уровне устья шахтного ствола (клеть, стоящая у нулевой площадки, показана на фиг. пунктиром). В нек-рых установках малой производительности вместо второй клети имеется противовес, уравновешивающий вес клети и половину нормально поднимаемого в ней груза. Такой подъем наз. одноклетьевым.

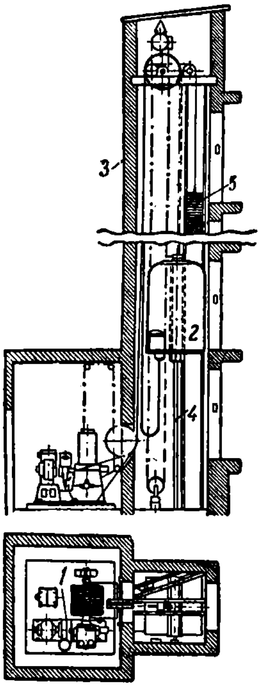


На шахтах СССР подъемы, транспортирующие полезное ископаемое, обычно оборудуются скипами (скиповый подъем), обладающими рядом преимуществ по сравнению с клетями. В качестве привода для подъемных установок на рудниках применяются электродвигатели. При мощности до 1000 *квт* применяются асинхронные двигатели, а в более мощных установках — двигатель постоянного тока с мотор-генераторной группой.

ПОДЪЕМ СТРОИТЕЛЬНЫЙ — стрелка кривой, форма к-рой при выполнении строительных работ придается балке, ферме или др. конструкции в сторону, обратную прогибу ее, с тем чтобы после прогиба под действием всех внешних сил конструкция приняла нормальное положение.

ПОДЪЕМНАЯ СИЛА — см. *Аэродинамика*.

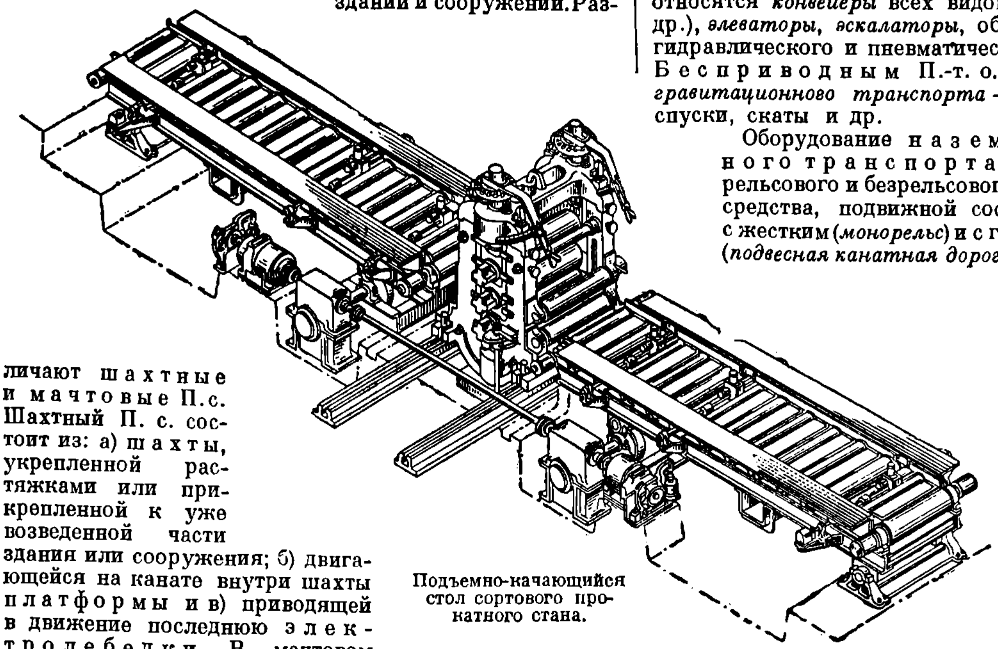
ПОДЪЕМНИК (ЛИФТ) — устройство для вертикального перемещения людей и грузов. Соответственно различают п а с с а ж и р с к и е и г р у з о в ы е П. Приводятся в движение преимущественно электричеством. Грузоподъемность грузовых П. доходит до 10 *т* при скорости до 1,5 *м/сек*, пассажирских — до 30 чел. и более при скорости от 0,8—1 до 6 *м/сек* (высокоскоростные П. для высотных зданий). Основные элементы пассажирского П. (фиг.): л е б е д к а *1*, обычно с канатоведущим блоком; к а б и н а, или к л е т ь, *2*, снабженная ловителем на случай обрыва каната; ш а х т а *3*; н а п р а в л я ю щ и е *4*; п р о т и в о в е с *5*.



Нек-рое распространение получили к л е т ь е в ы е П. н е п р е р ы в н о г о д е й с т в и я, но ввиду малой скорости (0,3 *м/сек*) они применяются редко.

Гидравлические и многоплунжерные П. и электрические П. с подъемом на 1,5—2,0 *м* применяются при осмотре, ремонте и сборке узлов, расположенных под основанием автомобиля, автобуса и т. п. См. *Домкрат*.

ПОДЪЕМНИК СТРОИТЕЛЬНЫЙ — устройство для подъема строительных материалов при возведении зданий и сооружений. Различают ш а х т н ы е и м а ч т о в ы е П. с. Шахтный П. с. состоит из: а) ш а х т ы, укрепленной растяжками или прикрепленной к уже возведенной части здания или сооружения; б) двигающейся на канате внутри шахты п л а т ф о р м ы и в) приводящей в движение последнюю э л е к т р о л е б е д к и. В мачтовом П. с. шахта заменяется мачтой.



Подъемно-качающийся стол сортового прокатного стана.

ПОДЪЕМНО-КАЧАЮЩИЙСЯ СТОЛ — вспомогательный механизм рабочей клети трехвалкового прокатного стана (трио), предназначенный для передачи проката из нижнего ряда калибров, образованного средним и нижним валками, в верхний ряд, образованный средним и верхним валками, и наоборот. П.-к. с. сортового прокатного стана (фиг., см. ниже) представляет собой *рольганг*, рама к-рого качается вокруг оси, расположенной на дальнем, считая от валков, конце П.-к. с. Подъем рамы П.-к. с. обеспечивается кривошипной системой рычагов с противовесами, причем кривошипная система переднего и заднего П.-к. с. соединяется жесткой тягой и имеет общий электродвигатель.

Длина П.-к. с. определяется минимально возможным углом наклона рамы П.-к. с. В современных станах наклон П.-к. с. равен 1: 10—1 : 15.

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — машины, механизмы, сооружения и устройства, предназначенные для перемещения грузов и людей на относительно небольшие расстояния в пределах отдельных фабрик и заводов, строительных площадок, грузовых ж.-д. станций, речных и морских портов, складских и др. предприятий. В частности, весьма велико значение П.-т. о. для механизации подъемно-транспортных и погрузо-разгрузочных работ на внутризаводском транспорте.

По принципу действия П.-т. о. различают: 1) П.-т. о. периодического (циклического) действия; 2) П.-т. о. непрерывного действия; 3) оборудование наземного и подвесного транспорта и 4) вспомогательное оборудование.

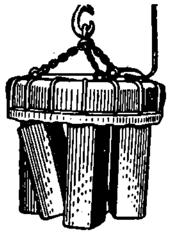
П.-т. о. п е р и о д и ч е с к о г о (циклического) д е й с т в и я являются преимущественно грузоподъемными машинами; к ним относятся *грузоподъемные краны, подъемники, лебедки, домкраты, полиспасты, тали*.

П.-т. о. н е п р е р ы в н о г о д е й с т в и я делят на две группы: 1) приводное и 2) бесприводное. К п р и в о д н о м у П.-т. о. непрерывного действия относятся *конвейеры* всех видов (ленточные, цепные и др.), *элеваторы, эскалаторы*, оборудование и установки гидравлического и пневматического транспорта и др. Б е с п р и в о д н ы м П.-т. о. являются устройства *гравитационного транспорта* — рольганги, наклонные спуски, скаты и др.

Оборудование н а з е м н о г о и п о д в е с н о г о т р а н с п о р т а включает оборудование рельсового и безрельсового транспорта — тяговые средства, подвижной состав; подвесные дороги с жестким (*монорельс*) и с гибким несущим органом (*подвесная канатная дорога*); маневровые и откаточные устройства. К П.-т. о. условно относится также дополнительное в с п о м о г а т е л ь н о е о б о р у д о в а н и е в виде питателей, дозаторов, весов и др., а также различные вспомогательные устройства, напр. *бункеры*, опоры, мачты.

ПОДЪЕМНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТ — часть грузоподъемных машин, служащая для захватывания стали во всех видах (болванок, валов, труб, проката, листов, стружек, лома и др.); подъемная сила — до 16 *т* при собственном весе 1,7 *т* (см. фиг. на стр. 712).

Для работы П. э. необходим источник постоянного тока мощностью до 11 *квт.* П. э. значительно увеличивают производительность кранов, т. к. захват грузов и разгрузка производятся крановожатым включением и выключением тока. Нахождение людей на площади, обслуживаемой краном с П. э., недопустимо, т. к. в случае перерыва тока груз падает.



Подъемный электромагнит.

ПОЕЗД — состав сцепленных вагонов с одним или несколькими локомотивами или моторными вагонами, обслуживаемый поездной бригадой и снабженный соответствующими сигналами.

ПОЖАРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ — комплект устройств и приборов, электрически соединенных друг с другом, состоящий из а) устройств, позволяющих подать извещение о пожаре,— пожарные извещатели, б) устройства, принимающего эти извещения,— приемный аппарат и в) сигнализирующих устройств.

Пожарные извещатели устанавливаются в разных местах обслуживаемого района. Они устроены т. о., что при нажатии кнопки в любом из них начинает вращаться диск с зубцами, расположенными в разных извещателях различно. Зубцы эти замыкают и размыкают контакт, включенный в кольцевой провод, соединяющий все извещатели между собой и с приемным аппаратом. В качестве последнего применяется либо специальный аппарат, записывающий получаемый сигнал в виде точек и тире, указывающий, с какого именно извещателя сигнал подан, либо оптический индикатор, превращающий импульсы тока в числовое показание. При этом в помещении пожарного депо автоматически включается освещение, в надлежащих местах начинают звонить электрические колокола, сигналы автоматически передаются в др. пункты и т. д.

ПОЗИТИВ — 1. Фотографическое изображение, полученное в результате печати с негативного изображения. Распределение светотени в П. соответствует таковому у объекта съемки.

2. Фотографические бумаги или кинопленки с позитивными изображениями заснятых объектов.

ПОЗИТРОН — частица с положительным зарядом $e = 4{,}802 \cdot 10^{-10}$ в единицах системы CGSE и массой, равной массе *электрона* $9{,}1 \cdot 10^{-28}$ *г. Спин* позитрона $\frac{1}{2}$, *магнитный момент* равен одному магнетону с отрицательным знаком. П. обнаруживаются в космических лучах, испускаются при β^+-распаде и т. д. П. в свободном состоянии существует 10^{-7}—10^{-8} сек., быстро аннигилируя с электроном. Пара позитрон — электрон может образовать систему, подобную водородному атому,— позитроний. Наблюдаются П. с помощью *Вильсона камер*, счетчиков заряженных частиц, β-спектрометров.

ПОЗИЦИОНЕР — устройство, позволяющее фиксировать пространственное положение деталей и их частей. П. являются частями *макетировочных станков.*

ПОЗЫВНЫЕ — сокращенные условные обозначения передающих радиостанций, состоящие обычно из условных трех-четырех букв или звуковых сигналов (звон, короткая мелодия, ритмичные удары и т. п.), служащие для опознавания радиостанций. Позывные могут даваться и приемным радиостанциям для их вызова, а также отдельным телефонным (телеграфным) абонентам.

ПОИСКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — отыскание месторождения полезного ископаемого и предварительная оценка месторождения. П. п. и. должны выяснить вопрос о рациональности разведки месторождения, наметить метод разведки и дать заключение о геологических и экономических условиях предстоящих разведочных работ. П. п. и. с геологическим картированием наз. поисково-съемочными работами. П. п. и., сопровождаемые горными работами, наз. поисково-разведочными работами, а при применении неглубокого бурения наз. поисковой разведкой бурением. После П. п. и., давших положительные результаты, производятся сначала предварительные, а затем детальные разведочные работы. Предварительная разведка определяет основные элементы залегания полезного ископаемого, его качественный состав и запасы. Детальная разведка уточняет условия залегания, дает более точный подсчет запасов и выясняет условия горных работ, с к-рыми придется иметь дело при промышленной разработке месторождения. Разведка и П. п. и. могут производиться геофизическими методами, а только разведка — также разведочным бурением или проведением горных выработок — шурфов, неглубоких стволов, штреков, квершлагов и др.

Геофизические методы разведки основаны на различных физ. свойствах вмещающих горных пород и полезного ископаемого. Практическое применение имеют следующие геофизические методы разведки: гравиметрия, сейсмометрия, электрометрия, магнитометрия и радиометрия.

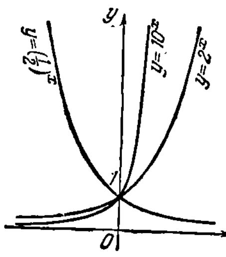
Гравиметрия основана на изучении изменений силы тяжести, вызываемых разной плотностью полезного ископаемого и окружающих его пород. Известны два способа гравиметрических разведочных съемок: а) маятниковый и б) вариационный. Последний осуществляется посредством особого прибора — гравитационного вариометра. Сейсмометрия основана на различных упругих свойствах отдельных горных пород, вследствие чего скорость распространения в них упругих волн, вызываемых специальными взрывами, различна. Скорость распространения волн измеряется особыми точными приборами — сейсмографами. Электрометрия (электроразведка) основана на различной электропроводности отдельных горных пород. Сущность электрометрии заключается в наблюдении и изучении электрического поля (естественного или искусственно созданного) в верхних слоях земной коры. Существует ряд способов электроразведки. Магнитометрия основана на измерении естественного магнитного поля земли и магнитных аномалий, вызываемых наличием магнитной руды. Инструментом для этого служит магнитометр. Радиометрия основана на измерении радиоактивного излучения вследствие наличия радиоактивных руд. Измерение производится посредством электрометра.

ПОКАЗАТЕЛЬ АДИАБАТЫ — показатель степени, в к-рую возводится удельный объем в ур-нии адиабаты $pv^k = \text{const}$; здесь $k = \frac{c_p}{c_v}$, где c_p — теплоемкость при постоянном давлении, а c_v — теплоемкость при постоянном объеме.

ПОКАЗАТЕЛЬ ВОДОРОДНЫЙ — показатель концентрации водородных *ионов* или степени кислотности или щелочности раствора, обозначаемый символом pH и равный логарифму *концентрации* (точнее, *активности*) водородных ионов, взятому со знаком минус: $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$, где $[\text{H}^+]$ — концентрация ионов во-

дорода. Для чистой воды pH=7, т. к. концентрация водородных ионов в воде приблизительно равна 10^{-7}.

ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ — функция, в к-рой неизвестное входит в показатель степени: $y=a^x$, где a — положительное число, не равное единице. Когда x стремится к бесконечности, П. ф. возрастает, стремясь к бесконечности при $a>1$, и убывает, стремясь к нулю при $a<1$. На фиг. даны графики П. ф. $=10^x$, $y=2^x$, $y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$. В высшей математике имеет большое значение П. ф. $y=e^x$, где $e=2{,}71828...$ — *неперово число*. П. ф. часто называют экспоненциальной функцией. См. *Логарифм*.



ПОКОВКА — металлическое изделие или заготовка, получившие нужную форму и размеры в результате операций ковки или горячей штамповки (штампованная П.).

ПОКРЫТИЕ ГОМОГЕННОЕ — см. *Свинцевание.*

ПОКРЫТИЕ ДИФФУЗИОННОЕ металлов — процесс, основанный на диффузии, т. е. на проникновении одного металла в другой с образованием поверхностного сплава. П. д. производится нагревом до высоких т-р изделия, покрытого каким-либо металлом в порошкообразном виде или гальваническим методом. П. д. алюминием наз. *алитированием*, цинком — шерардизацией.

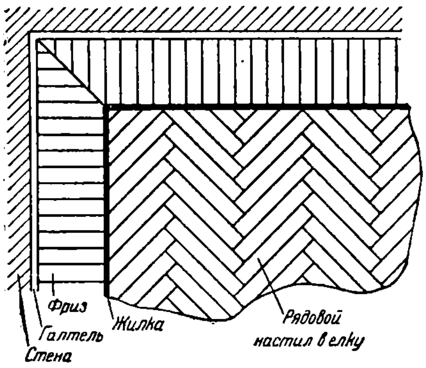
ПОКРЫТИЯ (защитные) — пленки, наносимые на поверхность металлов с целью предохранения их от *коррозии*, для декоративных и др. целей. Пленки состоят из постороннего металла, неметаллических веществ или соответственно видоизмененного слоя основного металла (химические П.). Металлические П. наносятся: а) механически — распылением (*металлизация распылением*) или погружением в расплавленный металл, покрытием в пластическом состоянии (*плакирование*); б) путем диффузии защитного металла (см. *Диффузионное покрытие*); в) химически — осаждением защитного металла из его соединений и г) электрохимическим способом (см. *Гальваностегия*). Неметаллические П. бывают органические (см. *Лаки* и *Краски*) и неорганические. Для химических П. используют пленки из окислов (см. *Оксидирование*) или фосфорных соединений основного металла (см. *Фосфатирование*).

ПОЛ — часть здания, непосредственно воспринимающая нагрузку от находящихся в нем людей, оборудования и пр. предметов и передающая ее на грунт или на несущие конструкции междуэтажных *перекрытий*. П. состоит из: а) покрытия, называемого чистым П.; б) основания, служащего для соединения в одно целое отдельных элементов покрытия и для передачи давления от него нижележащим слоям или конструкциям; в) иногда гидроизоляционного слоя.

По роду материалов покрытия П. делятся на: а) дощатые, однослойные и двухслойные, простые и с масляной окраской, а иногда покрытые линолеумом; б) паркетные, сборные (из штучной клепки) и щитовые (из готовых щитов с наклеенной на них клепкой), выполняемые по различным рисункам, напр., в елку, прямой корзинкой, прямыми и диагональными рядами, с фризом и др. (фиг.); в) торцовые (из деревянной шашки); г) из керамических цементных и др. плиток; д) цементо-бетонные и мозаичные (мраморная крошка с цементом); е) асфальтобетонные; ж) ксилолитовые (смесь каустического магнезита, древесных опилок и раствора хлористого магния); з) булыжные, брусчатые (из каменной шашки правильной формы), клинкерные (кирпичные); и) гравийные и щебеночные, без обработки и с обработкой черными вяжущими материалами; к) земляные и глинобетонные, без добавок и с улучшающими добавками; л) из металлических плит и др.

Основание П. выполняется в виде: а) лаг (напр. для дощатых П.); б) обрешетки (напр. для щитовых паркетных П.); в) прослойки из битумной мастики или асфальта (напр. для сборных паркетных П.), цементного раствора (напр. для П. из керамических плиток) и др. материалов, а при устройстве П. на грунте — в виде г) подстилающего слоя из песка, глинобетона, гравия, щебня, строительного мусора и т. п.

Лаги и обрешетка устраиваются из пластин или досок, уложенных на балки междуэтажного перекрытия (см. фиг. к *Перекрытие*). В первом этаже здания с подпольем лаги укладываются на кирпичные столбики.



Вдоль стен П. окаймляются плинтусами или галтелями, выполняемыми из готовых деревянных элементов, металлических уголков, цементного раствора и др. Для вентиляции подпольного пространства у плинтусов и галтелей деревянных П. устанавливаются решетки и сетки.

П. подразделяются: а) по огнестойкости — на несгораемые и сгораемые; б) по упругости — на упругие и жесткие; в) по теплоощущению — на теплые и холодные; г) по звукопоглощаемости — на шумные и бесшумные; д) по скользкости — на скользкие и нескользкие.

ПОЛЕВЫЕ ШПАТЫ — наиболее распространенные в земной коре (около 50% по весу) алюмосиликаты Na и K. Различают две их подгруппы: а) натриево-известковые П. ш. — плагиоклазы и б) кали-натровые.

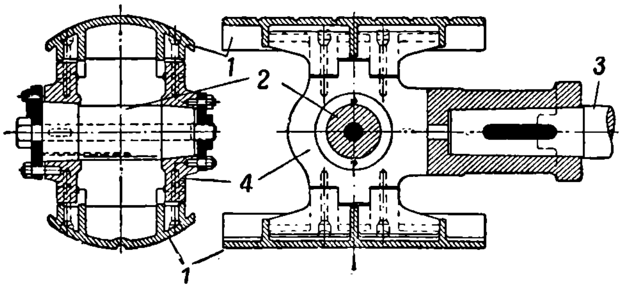
Плагиоклазы — изоморфные смеси, крайние члены к-рых альбит $Na(AlSi_3O_8)$ и анортит $Ca(Al_2Si_2O_8)$. Среди плагиоклазов различают: альбит, олигоклаз, андезин, лабрадор, анортит. Сингония их триклинная. Кристаллы таблитчатые и таблитчато-призматические. Цвет белый, серовато-белый, серый, зеленоватый, бурый; блеск стеклянный; твердость 6—6,5; уд. в. 2,6—2,76. Олигоклаз — породообразующий минерал более кислых магматических пород (*гранит, гнейс, сиенит* и др.). Андезин — породообразующий минерал многих глубинных и излившихся пород. Лабрадор — главный минерал лабрадорита, обнаруживающего кра-

сивый переливающийся отсвет синего и зеленого тона; является поделочным материалом. Разновидности: 1) лунный камень—кислый плагиоклаз со своеобразным нежно-синеватым отливом; 2) солнечный камень — кислый плагиоклаз с красивым искристо-золотым отливом.

Кали-натровые П. ш. $K(AlSi_3O_8)$ кристаллизуются в моноклинной и триклинной сингонии. Различают две моноклинные модификации: санидин (устойчивый при 900°) и ортоклаз (устойчивый при более низкой т-ре) и одну триклинную — микроклин (образуется при еще более низкой т-ре). Санидин — бесцветный, прозрачный; блеск стеклянный; твердость 6; уд. в. 2,56; встречается в современных лавах и нек-рых излившихся породах. Ортоклаз — породообразующий минерал кислых и отчасти средних магматических пород — гранитов и др. Цвет светлорозовый, красновато-белый, мясо-красный; прозрачная разновидность наз. адуляром; блеск стеклянный, твердость 6—6,5; уд. в. 2,55—2,58. Микроклин — породообразующий минерал кислых и щелочных глубинных пород — гранитов, гранодиоритов, сиенитов и др. В пегматитовых жилах — крупнокристаллические агрегаты. Цвет как у ортоклаза; зеленая разновидность наз. амазонским камнем, служит поделочным материалом, блеск стеклянный; твердость 6—6,5; уд. в. 2,54—2,57.

П. ш. используются в стекольной и керамической пром-сти.

ПОЛЗУН — 1. Крейцкопф — деталь *механизма*, скользящая по прямолинейным, реже — по дуговым направляющим и совершающая возвратно-поступательное



движение. Обычно П. является частью кривошипно-шатунных или кулисных механизмов. В последнем случае П. часто наз. камнем кулисы. На фиг. изображен П. паровой машины. П. состоит из башмаков 1 или салазок, скользящих по направляющим; цапф 2 или подшипников для присоединения шатуна; втулки для крепления штока 3 или тяги. Тело П. 4 объединяет все части в одно целое. В металлорежущих станках (поперечно-строгальных, плоскошлифовальных и др.) П. несет режущий инструмент и совершает прямолинейное движение.

2. См. *Поступательная пара*.

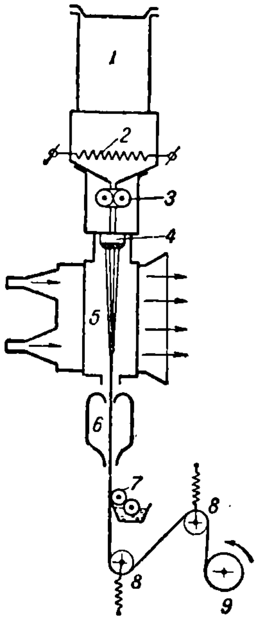
3. П. колеса — повреждение поверхности катания ж.-д. колеса, выражающееся в появлении на ней плоского участка в результате истирания переставшего вращаться колеса головкой рельса. Наиболее вероятны случаи заклинивания колес с последующими П.: трогание поезда с места с заторможенными вагонами, наличие масляных пятен на рельсах, включение тормозов порожних вагонов на груженый режим, сильное торможение при малой скорости. П. представляют опасность для движения поездов, т. к. могут явиться причиной порчи рельсов или схода с них на стрелках. Поэтому колесные пары с П. глубиной более 2 *мм* к эксплуатации не допускаются.

ПОЛЗУНКОВЫЙ РЕОСТАТ — *реостат* со скользящим контактом в виде ползунка, передвигая к-рый, можно плавно, без скачков, изменять сопротивление П. р.

ПОЛЗУЧАЯ СКОРОСТЬ — медленное вращение электродвигателя постоянного тока, наблюдаемое в *системе генератор—двигатель* под действием остаточного магнетизма генератора системы. Представляет собой нежелательное явление, для устранения к-рого применяются специальные меры.

ПОЛЗУЧЕСТЬ МЕТАЛЛОВ (крип) — свойство металла медленно и непрерывно пластически деформироваться при постоянной нагрузке (особенно при высоких т-рах) при напряжениях ниже предела упругости для данного металла. Деформация постепенно (по истечении многих дней, недель и месяцев) может совершенно прекратиться или, наоборот, продолжаться вплоть до разрушения в зависимости от нагрузки и т-ры, а также от сопротивления, к-рое данный металл оказывает этой деформации. За количественную характеристику П. м. принимается т. н. предел П. м., к-рый определяется как максимальное длительно действующее напряжение, при к-ром скорость П. м. в конце концов становится равной нулю. На практике ограничиваются определением условного (технического) предела П. м., к-рый представляет собой то длительно действующее при данной т-ре напряжение, при к-ром скорость или суммарная деформация П. м. за определенный промежуток времени не превосходит нек-рой допускаемой величины. Обычно определяют напряжения, вызывающие суммарное удлинение в 1% за 1000, 10 000 и 100 000 час., что соответствует средней скорости ползучести 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}% в час или относительной деформации 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} *мм*/*мм* в час.; напр., допустимое остаточное удлинение для турбинных лопаток можно принять равным 0,0000001% в час, и напряжения, при к-рых появятся соответствующие деформации, будут пределом П. м. Основным видом испытания на П. м. является испытание в условиях растягивающих нагрузок.

Явление П. м. вызывается сложными механическими изменениями в поликристаллической структуре металла, к-рые возникают в процессе его деформирования.



Чрезвычайная длительность определения предела П. м. и вытекающие отсюда практические неудобства обусловили применение на практике многочисленных сокращенных методов определения условных (технических) пределов П. м. Под последними следует понимать напряжение, вызывающее обусловленную скорость П. м. в конце какого-либо сравнительно короткого промежутка времени (не менее 10—100 час.). Сокращенными методами нельзя получить правильной оценки материала для длительной службы в условиях П. м.

ПОЛИАМИДНЫЕ ВОЛОКНА — синтетические волокна, получаемые в процессе поликонденсации. Исходным материалом для полиамидных волокон служит фенол, к-рый при помощи ряда реакций превращается в исходные хим. соединения, слу-

жащие для получения высокомолекулярной полиамидной смолы. Волокно выпрядается из расплава (260—280°) смолы. На фиг. показана схема *прядильной машины*. В бункер *1* загружается смола. Бункер работает под давлением инертного газа (азота). В нижней части бункера установлена электроплавильная решетка *2*, к-рая превращает смолу в расплав, и насосик *3*, подающий строго определенное количество расплава в фильеру *4*. После фильеры волокна поступают в шахту *5*, обдуваемую воздухом, и далее для охлаждения в шахту *6*, из к-рой выходят в виде нити. Нить замасливается соприкосновением с валиком *7*, проходит направляющие валики *8* и наматывается на бобину *9*.

Отделка нити из волокон состоит из следующих операций: 1) предварительная крутка, 2) крутка с вытяжкой, 3) окончательная крутка, 4) промывка, 5) замасливание, 6) перемотка на бобины. См. также *Синтетические волокна*.

ПОЛИВА — см. *Глазурь*.

ПОЛИВИНИЛОВЫЕ СМОЛЫ — продукты, получаемые полимеризацией производных этилена, напр., *винилацетата*, хлорвинила, простых и сложных виниловых эфиров. Прозрачные, светлые массы, представляющие ценный продукт для пр-ва технических деталей, электроизоляционных материалов, специальных лаков, изделий для народного потребления и, в частности, граммофонных пластинок.

ПОЛИГАЛОИДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ — органические соединения, содержащие в молекуле несколько атомов *галоидов*, присоединенных к одному и тому же или разным углеродным атомам. Хлороформ, трихлорметан ($CHCl_3$) — бесцветная жидкость; т-ра кипения 61°; уд. в. 1,5; растворитель, средство для наркоза. Иодоформ, трииодметан (CHJ_3), является антисептиком.

ПОЛИГОН — **1.** Сомкнутый или несомкнутый многоугольник на местности и на плане. В П. на местности измеряются стороны (линии), углы между ними, если надо, то *азимуты* или *румбы* сторон П.

2. Участок местности со вспомогательными сооружениями, специально оборудованный для проведения испытаний технических средств вооружения, артиллерийских стрельб и учебных тренировок технических родов войск. По своему назначению различаются артиллерийский, инженерный, автомобильный и танковый П.

ПОЛИГОНОМЕТРИЯ — пункты геодезической основы, образующие систему сомкнутых или несомкнутых геометрических многоугольников. В П. измеряются все углы и стороны. П. делится на I—IV классы. Полигонометрический ход д. б. по возможности прямолинейным, а стороны — одинаковой длины; пункты (повороты) и стороны должны находиться на твердом грунте при условии удобного измерения углов и сторон. На пунктах П. могут быть установлены постоянные сигналы. Если стороны П. измеряются высокоточными способами (инварными проволоками), то П. наз. траверсами, к-рые могут заменить ряды триангуляции I и II кл. Особым видом П. является параллактическая П., в к-рой каждая сторона вычисляется; для этого измеряется короткий базис, расположенный около середины или в конце стороны П., поперек или вдоль ее, измеряются все *углы* образованной таким образом базисной сетки у этой стороны П. См. *Основа геодезическая*, *Триангуляция*.

ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ ЦИНК — листовой цинк, применяемый в полиграфии для изготовления клише и печатных форм. Одна сторона листа делается полированной, шлифованной или гладкой. Листы готовятся путем прокатки из цинка марок Ц0, Ц1, Ц2, Ц3.

ПОЛИГРАФИЯ — отрасль пром-сти, занятая изготовлением всевозможных видов печатной продукции. В Советском Союзе П. является технической базой подлинно свободной советской печати. Полиграфическая техника — совокупность технических приемов для размножения текста и графических изображений, основанных на применении принципа давления. Для осуществления полиграфического процесса необходимы: печатная форма — поверхность с печатающими (передающими изображение) и непечатающими (пробельными) элементами, печатная краска, служащая для передачи изображения с печатной формы на третий основной компонент процесса — бумагу или др. аналогичный материал. Основные процессы полиграфической техники — изготовление печатной формы, собственно печатание и отделка отпечатанной продукции. По характеру печатных форм (по положению печатающих и пробельных элементов относительно поверхности формы) различают три основных вида полиграфической техники: *высокую печать*, *глубокую печать* и *плоскую печать*.

ПОЛИКИСЛОТЫ — название кислот, образующихся присоединением кислотных окислов к обычным кислородным кислотам; напр. тетрахромовую кислоту ($H_2Cr_4O_{13}$) можно рассматривать как продукт присоединения трех молекул хромового ангидрида к молекуле хромовой кислоты: $H_2CrO_4+3CrO_3=H_2Cr_4O_{13}$.

Различают: 1) изополикислоты, состоящие из однородных кислотных остатков, напр. тетравольфрамовую кислоту ($H_2W_4O_{13}\cdot 8H_2O$), и 2) гетерополикислоты, один из кислотных остатков к-рых производится от др. элемента, напр. кремневольфрамовая кислота $H_8\,[Si\cdot(W_2O_7)_6]$.

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ — реакция присоединения, в к-рой участвуют ненасыщенные органические соединения. При П. элементарный состав полимера не отличается от исходного мономера, двойные связи совершенно исчезают или их число резко уменьшается. Реакции П. идут по двум принципиально различным схемам — по ступеням или по типу цепных реакций. При П. по ступеням происходит перемещение атомов водорода и главными продуктами ее являются низшие *полимеры* — димеры, тримеры и т. д. При цепной П. сначала происходит активирование какой-либо одной молекулы; последняя вызывает П. большого числа др. молекул, с к-рыми она сталкивается. В отличие от П. по ступеням цепная П. не связана с перемещением атомов водорода, и конечный продукт реакции принадлежит к высокомолекулярным соединениям. П. может быть вызвана фотохимически (облучение), термически (нагревание), каталитически и действием инициаторов.

Самопроизвольная П. наз. автополимеризацией. Полимер — смесь продуктов П. с различным молекулярным весом (полимер гомологов).

Ступенчатая П. применяется широко для получения из газов крекинга бензинов. Цепная П. является одним из важных методов пр-ва пластмасс и синтетических волокон.

ПОЛИМЕРЫ — хим. вещества, молекулы к-рых получаются соединением нескольких меньших молекул. Напр., четырехокись азота N_2O_4 получается из двух молекул двуокиси NO_2. Особое значение это явление имеет в органической химии. См. *Полимеризация*.

ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РУДЫ — руды, содержащие в промышленных количествах несколько металлов. Примером П. р. могут служить алтайские П. р., содержащие Zn, Pb, Cu, Ag и Au и состоящие из следующих минералов: цинковой обманки, свинцового блеска, пирита, халькопирита, тетраэдрита (см. *Блеклые руды*), иногда арсенопирита и самородного золота.

ПОЛИМЕТИНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — соединения с полиметиновыми цепями, связывающими по концам два остатка оснований:

$$C_6H_5N = CH - CH = CH - CH = CH - NC_6H_5$$
(концевые группы соединены через H)

П. к. применяются в фотографии как сенсибилизаторы — вещества, придающие чувствительность фотоэмульсии к световым лучам с большой длиной волны (красному и инфракрасному). Производные стирола имеют значение как десенсибилизаторы, понижающие светочувствительность фотоэмульсий.

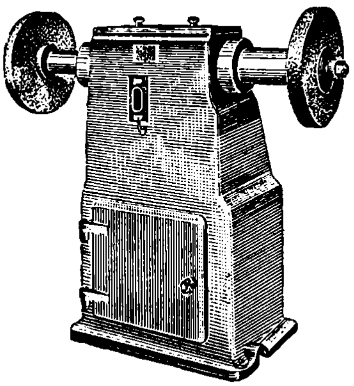
ПОЛИМОРФИЗМ — способность хим. вещества существовать в нескольких различных модификациях, различающихся по физ. свойствам (см. *Диморфизм*). П. широко распространен среди органических и неорганических веществ. Частный случай П. — *аллотропия железа*. Существование многих полиморфных форм объясняется на основании рентгенографических исследований различием расположения атомов в *пространственных решетках*.

ПОЛИНОМ — см. *Многочлен*.

ПОЛИОЗЫ — см. *Углеводы*.

ПОЛИРОВАЛЬНАЯ ПАСТА — смесь абразивного порошка с поверхностно-активными веществами, служащая для полирования. Широко применяется П. п., разработанная сотрудниками Государственного оптического института — т. н. паста ГОИ.

ПОЛИРОВАЛЬНЫЙ СТАНОК — машина для полирования металлоизделий и деталей. В основном П. с. состоит из механизма, приводящего в движение рабочее тело или среду (полировальный круг, ленту, взвесь абразива в жидкости и пр.), и приспособлений для удержания и перемещения полируемых предметов. Простой П. с. с индивидуальным электроприводом для различных работ, выполняемых с ручным обслуживанием, изображен на фиг. Полуавтоматические и автоматические П. с. обычно имеют несколько полировальных головок, расположенных на пути движения обрабатываемых изделий, зажатых в приспособлениях, перемещающих и поворачивающих их в требуемое положение.



ПОЛИРОВАНИЕ — 1. Отделочная операция металлоизделий и деталей для придания блеска и высокой чистоты поверхности, выполняемая на *полировальных станках* быстро вращающимися мягкими полировальниками (кругами, лентами и др.), на поверхность к-рых нанесены *полировальные пасты*.

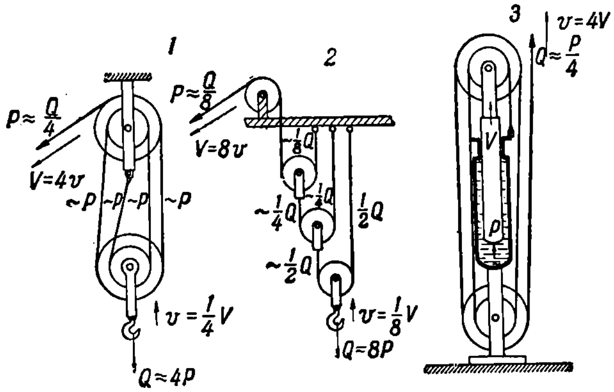
2. Нанесение политуры на поверхность древесины с целью улучшения внешнего вида и защиты от атмосферных влияний.

ПОЛИРОВКА ТОРФЯНОГО МАССИВА — см. *Подготовка торфяного месторождения*.

ПОЛИСАХАРИДЫ — см. *Углеводы*.

ПОЛИСОЛИ — название продуктов присоединения к обычным солям электроотрицательного элемента с образованием комплексного иона. Характерным примером П. являются многосернистые металлы, или полисульфиды: Na_2S_2, Na_2S_3, Na_2S_4 и т. д., являющиеся продуктами присоединения серы к простой соли — сернистому натрию (Na_2S). Другим примером являются многие соединения галоидов с металлами. Так, напр., иодид калия (KJ) присоединяет иод J и образует KJ_3.

ПОЛИСПАСТ — грузоподъемный механизм из комбинации блоков, дающий выигрыш в силе (фиг.) *1*, *2* или в скорости *3*. П. разделяются на кратные *1*, состоящие из каната, пропущенного через ряд блоков



в двух обоймицах, и потенциальные *2*, у к-рых ходовые концы канатов прикреплены к обоймицам предшествующих подвижных блоков. Теоретический выигрыш в силе (без учета трения и пр.), сопровождающийся одинаковой потерей в скорости, равен: у кратного П. числу ветвей каната, поддерживающих груз, у потенциального $2n$, где n — число подвижных блоков. Обычно П. является частью более сложной грузоподъемной машины, напр. крана. Самостоятельно П. применяется для подъема вручную небольших грузов при монтажных работах, на судах и пр. Дифференциальный полиспаст — см. *Дифференциальные механизмы*.

ПОЛИСТИРОЛ — продукт полимеризации *стирола*; уд. в. 1,05. Прозрачная светостойкая бесцветная пластическая масса, обладающая высокими диэлектрическими свойствами. П. негигроскопичен, стоек к окислителям и щелочам, нерастворим в спирте, *ацетоне* и т. д., растворим в *бензоле*, четыреххлористом углероде. Применяется в пр-ве лаков, в электропромышленности, радиотехнике.

ПОЛИСУЛЬФИДЫ — многосернистые металлы или соединения серы с металлами, напр. Na_2S_2, Na_2S_3, Na_2S_4 и т. п. Наиболее прочны П. щелочных и щелочноземельных металлов. Окраска П. различна: от желтого до рубиново-красного цвета в зависимости от количества содержащейся серы, напр., $(NH_4)_2S_8$ и $(NH_4)_2S_9$ темнокрасного цвета. П. содержатся в «серных печенях», получающихся при сплавлении карбонатов или сульфидов щелочных металлов с серой и окрашенных в буро-коричневые и зеленые цвета. «Серные печени» применяются для сгонки волос со шкур. При взаимодействии с кислотами многосернистые металлы разлагаются с выделением серы.

ПОЛИТРОПИЧЕСКИЙ (ПОЛИТРОПНЫЙ) ПРОЦЕСС — процесс изменения состояния газа, характеризующийся ур-нием $pv^n = \mathrm{const}$, причем значение показателя n лежит в пределах от $+\infty$ до $-\infty$. Процессы изохорический, изобарический, изотермический и адиабатический являются частными случаями политроп-

ного процесса. П. п. носит также название **обобщающего.**

ПОЛИТУРА — раствор смол, гл. обр. шеллака или смеси его с другими смолами, в этиловом спирте. Содержание смол 10—20% (в лаках 30—40%). Имеются П. на основе эфиров целлюлозы. П. бывают бесцветные, желтоватые и окрашенные, прозрачные, непрозрачные и мутные. П. употребляются для получения блестящей поверхности при окончательной отделке лакированных изделий, для покрытия и полировки нелакированных, но соответствующим образом подготовленных деревянных изделий. Наносится при помощи томпона или при орнаментных работах мягкой волосяной кистью.

ПОЛИЭФИРНЫЕ СМОЛЫ — большая группа искусственных *смол*, получаемых при помощи конденсации многоатомных спиртов (гликоля, глицерина, пентаэритрита) и гл. обр. двуосновных кислот — фталевой, малеиновой и др. П. с., получаемые из гликоля и двуосновных кислот, представляют полужидкие или твердые продукты, не переходящие в неплавкое и нерастворимое состояние при дальнейшем нагревании, в противоположность смолам, полученным из спиртов с большей атомностью. П. с. из гликолей применяются как *пластификаторы*, а получаемые из глицерина и др. (напр., глифтали из глицерина и фталевого ангидрида) имеют бо́льшое значение в лакокрасочной пром-сти для нанесения блестящих и прочных лаковых покрытий. Для получения особых качеств и, в частности, повышения эластичности во время конденсации многоатомных спиртов и двуосновных кислот прибавляются жирные кислоты или растительные масла.

ПОЛНОЕ ВНУТРЕННЕЕ ОТРАЖЕНИЕ — явление, состоящее в том, что при переходе светового луча из среды с бо́льшим показателем преломления n_1 в среду с меньшим показателем преломления n_2, напр. из стекла в воздух, когда угол падения превосходит нек-рое предельное значение, имеется только отраженный луч. Предельный угол падения i определяется из ф-лы

$$\sin i = \frac{n_2}{n_1}.$$

На этом основано устройство т. н. призм П. в. о., заменяющих зеркала и применяемых в призматических биноклях, перископах и др. приборах.

ПОЛОВОДЬЕ — период длительного закономерного подъема уровня воды в реке и увеличения ее расходов, происходящее вследствие таяния снегов и стока накопленных в речном бассейне за зимний период атмосферных осадков. Реки равнинного типа отличаются неравномерностью, когда бо́льшая часть стока проходит за период весеннего П. Так, напр., за 3 мес. весны и начала лета проходит 65—80% всего годового стока р. Дон.

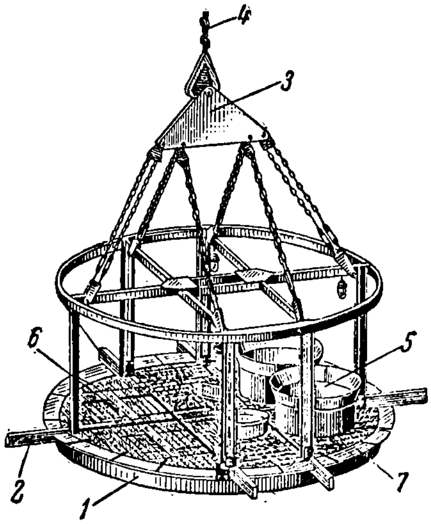
ПОЛОДИЯ — см. *Плоское движение.*

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА — см. *Число.*

ПОЛОК ПРОХОДЧЕСКИЙ — подвесная платформа, с к-рой при проходке стволов шахт производятся работы по возведению постоянной крепи. При этом П. п. служит также в качестве предохранительного для работающих в забое.

Полок м. б. круглым, прямоугольным и др. в зависимости от формы сечения ствола.

На фиг. представлен П. п. для круглого ствола, состоящий из каркаса из металлической рамы *1*, обшитой деревянным настилом. Выдвижные пальцы *2* служат для закрепления полока в лунках крепи во время пр-ва работ. Полок прицепным устройством *3* подвешивается к канату *4*, идущему от установленной на поверхности лебедки. Для пропуска бадей в забой ствола в полоке устраиваются отверстия, снабженные ограждением из труб *5* с раструбами, к-рые в то же время служат направляющими. В полоке имеются также огражденные трубами отверстия для центрального отвеса и для кабеля люстры. Отверстия в полоке для пропуска на-



сосов для откачки воды из ствола закрыты лядами *6*. Для перекрытия зазора между полоком и крепью ствола устраиваются откидные на петлях фартуки *7*.

ПОЛОЛЬНИК (культиватор однорядный) — конное или ручное с.-х. орудие, применяемое для уничтожения сорной растительности и рыхления в узких междурядьях или на небольших участках, где использование тракторной тяги затруднено. Рабочие органы — лапы различной формы, присоединяемые к раме. П. можно осуществлять также окучивание пропашных культур (картофеля и др.). Для этого вместо лап устанавливается окучивающий корпус. При установке удобрителя П. может быть использован для подкормки с.-х. культур. См. *Культиватор* и *Подкормка.*

ПОЛОНИЙ (Po) — радиоактивный элемент; химически почти не изучен. Порядковый номер 84. Принадлежит к VI группе периодической системы Д. И. Менделеева. Открыт М. Склодовской-Кюри.

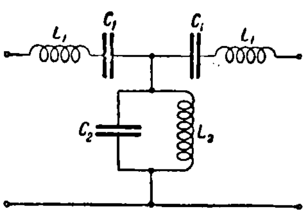
ПОЛОСА ГОРЯЧЕКАТАННАЯ (штрипс) — полоса, получаемая на сортовых станах и предназначаемая гл. обр. в качестве заготовки при пр-ве *сварных труб.* Ширина П. г. колеблется от 30 до 305 *мм*, толщина от 1,7 до 35 *мм.*

Исходной заготовкой для прокатки П. г. служит квадрат сечением 100×100 *мм* и легкие слябы толщиной 50—75 *мм.*

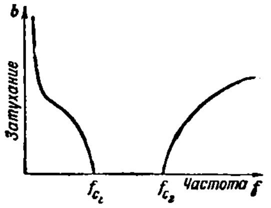
ПОЛОСА ХОЛОДНОКАТАННАЯ — см. *Холоднокатанная лента.*

ПОЛОСА ЧАСТОТ — непрерывный ряд частот электромагнитных колебаний — от нижней частоты f_1 до верхней f_2, занимаемый, напр., одним каналом радио- или проводной связи. Ширина П. ч. телефонного канала связи зависит от величины спектра передаваемых звуковых частот. Для телефонной работы по проводам П. ч. примерно 2000—2500 *гц*, по радио 5—6 *кгц*, для приема художественного радиовещания 8—10 *кгц*, для телевидения — порядка нескольких *мгц.*

ПОЛОСНЫЙ ФИЛЬТР — *электрический фильтр*, схема к-рого изображена на фиг. 1, а частотная характеристика затухания — на фиг. 2. Дроссельные катушки L_1 и L_2 (фиг. 1), конденсаторы C_1 и C_2 подобраны и включены (последовательно и параллельно) так, что фильтр пропускает только токи в определенной полосе частот от fc_1 до fc_2 (фиг. 2), а токи частот, находящихся



Фиг. 1.



Фиг. 2.

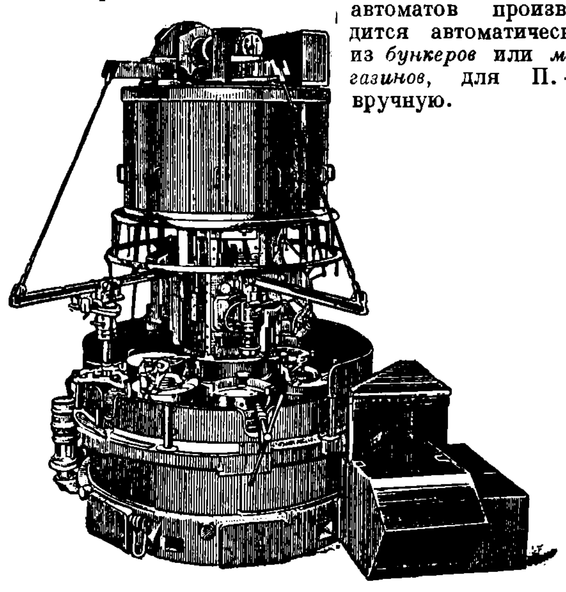
вне этой полосы, не пропускает. Применяется в схемах *многократного телефонирования и телеграфирования* и для др. назначений.

ПОЛОТНО — гладкая плотная льняная ткань полотняного переплетения (см. *Переплетение нитей*). Приготовляется из льняной и оческовой пряжи и применяется для белья.

ПОЛОТНО ПИЛЬНОЕ — стальная закаленная лента, снабженная по краю режущими зубьями и служащая для распиловки дерева, металла и др. материалов.

ПОЛОЧКА — архитектурный *облом* в виде прямоугольного или трапецевидного выступа (ленты). П. обычно сочетается с другим обломом, а также разделяет и окаймляет крупные обломы.

ПОЛУАВТОМАТ — металлорежущий станок с автоматическим циклом, прерываемым по окончании обработки и возобновляемым при участии рабочего. По кинематике и структуре П. вполне сходны с *автоматами*, от к-рых отличаются питающим устройством. Питание заготовками в форме бунта или прутка обычно автоматизировано. Питание штучными заготовками для автоматов производится автоматически из *бункеров* или *магазинов*, для П. — вручную.



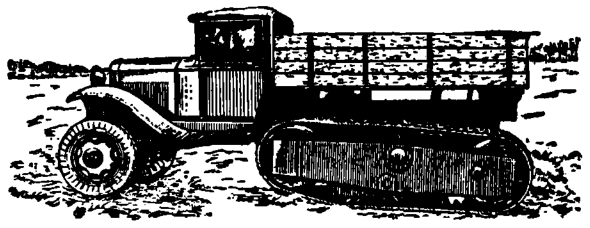
По технологическому признаку различают: т о к а р н ы е — одно- и многошпиндельные и многорезцовые, ф р е з е р н ы е, с в е р л и л ь н ы е и др. П. На фиг. изображен токарный вертикальный шестишпиндельный П.; шестишпиндельный блок несет в патронах зажатые заготовки, к-рые при переключении блока на $^1/_6$ часть оборота проходят последовательно под пятью суппортами неподвижной колонны, причем заканчивается весь цикл обработки одного изделия; в шестой позиции производится смена изделия. П. широко применяются в массовом пр-ве.

ПОЛУВАЛ — **1.** Архитектурный *облом*, имеющий профиль половины окружности или близкий к нему.

2. Устарелое название более легких развесов подошвенных, стелечных и шорно-седельных кож. Эти кожевенные материалы наз. *подошвенной кожей*, рантовой или *шорно-седельной кожей*.

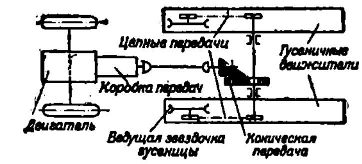
ПОЛУВОДЯНОЙ ГАЗ (паровоздушный, Даусон-газ) — газ, получаемый при газификации твердого топлива с применением паровоздушного дутья. При расходе 0,45 *кг* водяного пара на 1 *кг* каменноугольного кокса получается газ, содержащий 27,5% CO; 9,5% H_2; 4,0% CO_2; 0,2% CH_4; 58,8% N_2. Теплотворность около 1120 *ккал/м*^{3}.

ПОЛУГУСЕНИЧНЫЙ АВТОМОБИЛЬ (вездеход) — автомобиль, имеющий вместо задних ведущих колес *гусеничный движитель* и управляемые передние колеса (фиг. 1) или лыжи. По сравнению с колесными П. а.



Фиг. 1.

обладают более высокой проходимостью и поэтому применяются для движения в условиях бездорожья и снежной целины. Для возможности движения П. а. в условиях бездорожья удельное давление под гусеничным движителем не должно превышать 0,35 *кг/см*^{2}. По назначению П. а. можно разделить на транспортные, *тягачи* и *снегоходы*.



Фиг. 2.

Для П. а. обычно используется шасси колесного автомобиля со следующими изменениями: задний мост заменяется гусеничным движителем, а в трансмиссию обычно включают дополнительную коробку, позволяющую увеличить тяговое усилие (фиг. 2).

ПОЛУДИЗЕЛЬ — см. *Нефтяной двигатель*.

ПОЛУДЫ — металлы и сплавы, гл. обр. *олово* и оловянно-свинцовые сплавы, применяемые для покрытия др. металлов горячим способом, т. е. для л у ж е н и я. Среди них наибольшее применение имеет олово, к-рое используется для изготовления белой жести, защитных покрытий в медных котлах, кипятильниках, аппаратуре пищевой пром-сти и т. п. Олово, предназначенное в качестве П. для изделий, в к-рых хранятся пищевые продукты, должно содержать не свыше 0,04% свинца. В качестве П. для лужения медных проводов с целью предохранения их от воздействия серы применяются

оловянно-свинцовые сплавы с 10—30% олова. П. при *пайке* обычно являются сами припои.

ПОЛУКОКС — твердый остаток, получаемый при *полукоксовании* различных твердых топлив. П. занимает среднее положение между углем и коксом, легко загорается и горит некоптящим пламенем. Способность легко загораться обусловливается наличием летучих веществ. Является малодымным топливом и пригоден для технических топок и домашнего употребления.

При хранении способен самовозгораться; поэтому его следует брикетировать.

ПОЛУКОКСОВАНИЕ (швелевание) — низкотемпературная сухая перегонка без доступа воздуха ископаемых углей, сланцев, торфа при т-ре не выше 700° (см. *Коксование*).

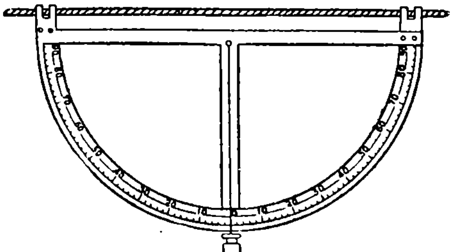
Для П. применяются ископаемые угли, дающие при сухой перегонке значительные к-ва жидких продуктов. Сюда относятся угли, при перегонке к-рых в лабораторной реторте (т-ра около 520°) получается не менее 10—13% первичного *дегтя* на воздушно-сухое топливо. Некоторые угли дают до 20% дегтя, *богхеды* — до 65% жидких продуктов. При выборе сырья для П. учитываются также состав и калорийность газа, состав дегтя, его способность отстаиваться от воды и свойства полукокса.

Главным продуктом П. является первичный деготь, к-рый перерабатывается на моторные топлива и смазочные масла. Кроме того, получаются первичный газ и полукокс, используемый как местное топливо. В составе первичного дегтя преобладают ациклические углеводороды и *фенолы*. Ароматические углеводороды *бензол*, *нафталин* в отличие от коксовой смолы в первичном дегте не содержатся. П. ведется из печей и реторт с внешним и внутренним обогревом.

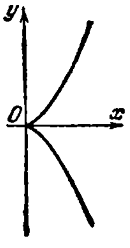
ПОЛУКОКСОВЫЙ ГАЗ (швельгаз) — газ, получаемый при *полукоксовании* (швелевании) твердого топлива. Состав колеблется в зависимости от сырья и т-ры полукоксования в следующих пределах: 6—40% CO_2; 7—22% CO; 2—25% H_2; 15—73% углеводородов; до 5% N_2. Теплота горения 2000—3000 *ккал*/$м^3$. Выход составляет 50—100 $м^3$ на 1 *т* угля.

ПОЛУКОЛОННА — *колонна*, выступающая из стены на половину своего диаметра.

ПОЛУКРУГ ВИСЯЧИЙ — прибор для определения угла наклона подземных горных выработок (фиг.). Дуга П. в. разделена на градусы, половины или четвертые доли их, причем деления идут от 0, расположенного в ее средине, в обе стороны до 90°. К наружной перекладине приделываются крючки, к-рыми прибор при измерении угла подвешивается к шнурку, натянутому между двумя смежными закрепленными точками по направлению, угол наклона к-рого измеряется. В центре П. в. прикреплен отвес, по нити к-рого производится отсчет. Точность измерения угла П. в. 15′.



ПОЛУКУБИЧЕСКАЯ ПАРАБОЛА (парабола Нейля) — плоская кривая 3-го порядка (фиг.). Уравнение П. п. в декартовых координатах: $y^2=ax^3$.



Полукубическая парабола.

ПОЛУНЕПРЕРЫВНОЕ ЛИТЬЕ — см. *Непрерывное литье*.

ПОЛУНЕПРЕРЫВНЫЕ ПРОКАТНЫЕ СТАНЫ — станы, отличающиеся от *непрерывных прокатных станов* тем, что одна группа клетей (см. *Клеть прокатного стана*), обычно черновая, является полностью непрерывной, а клети чистовой группы расположены не последовательно друг за другом, а в одну линию, вследствие чего прокатываемый металл имеет возвратно-поступательное направление движения. На фиг. изображена схема полунепрерывного сортопрокатного стана: *1* — электродвигатель; *2* — цилиндрический редуктор; *3* — шестеренные клети; *4* — рабочие клети непрерывной группы; *5* — рабочие клети петлевой группы. Обычно П. п. с. являются м е л к о с о р т н ы м и станами. В полунепрерывных листовых станах горячей прокатки вместо горновой группы из нескольких последовательно расположенных клетей устанавливается реверсивная клеть.

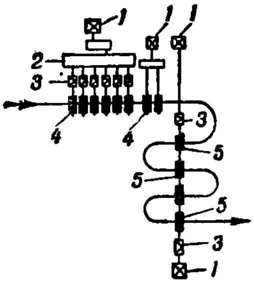
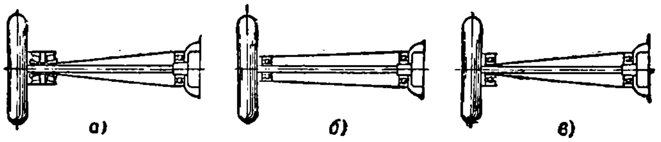


Схема полунепрерывного прокатного стана.

ПОЛУОСИ — валы, служащие для передачи вращающего момента непосредственно к ведущим колесам автомобиля или трактора. В зависимости от устройства опор ступицы колеса и П. последняя подвергается не только скручиванию, но и изгибу.



Если опоры ступицы и П. имеют конструкцию, соответствующую схеме *а* (фиг.), то П. подвергается только скручиванию и условно наз. р а з г р у ж е н н о й. Если опоры расположены соответственно схеме *б*, то П. подвергается не только скручиванию, но и изгибу всеми силами, действующими на колеса. В этом случае П. наз. п о л у р а з г р у ж е н н о й. Наконец, при устройстве опор соответственно схеме *в* полуось подвергается скручиванию и частично изгибу силами, приложенными к колесу. Такая П. наз. р а з г р у ж е н н о й н а т р и ч е т в е р т и. Большинство отечественных грузовых автомобилей имеет разгруженные П., а легковые — полуразгруженные или разгруженные на три четверти.

ПОЛУПИРИТНАЯ ПЛАВКА (в металлургии меди) — процесс плавки пиритной руды, содержащей 15—25% серы. Недостаток пирита компенсируется увеличенным расходом углеродистого горючего, а также подогревом дутья. Расход кокса при П. п. колеблется от 3 до 10% веса шихты. Большая часть кокса сгорает в области фурм. Вдуваемый воздух расходуется преимущественно на горение кокса. Степень окисления сульфида железа зависит от избытка кислорода. Степень десульфуриза-

ции, т. е. к-во серы, окисляемой в процессе плавки, составляет 60—80% и зависит при заданном к-ве воздуха от расхода кокса. Чем больше кокса, тем ниже степень десульфуризации. В отличие от *пиритной плавки*, где приходится ошлаковывать большое к-во железа, для чего необходимо прибавлять кварц, при П. п. ошлаковывают кремнезем, имеющийся в руде. При недостатке железа ошлакование кремнезема руды производится с помощью извести CaO, к-рая в виде известняка $CaCO_3$ прибавляется в шихту.

ПОЛУПРОВОДНИК — вещество, обладающее малой электрической проводимостью и занимающее по ряду др. физических свойств среднее положение между хорошими проводниками и диэлектриками. К П. относятся: графит, кремний, германий, селен, таллий, кадмий, шифер, гипс, литографский сланец, бумага, дерево и др.

П. обладают разнообразными физическими свойствами, позволяющими с успехом применять их в различных областях электро- радио- , свето- и теплотехники. Широко используются П. для изготовления *фотоэлементов* и термоэлементов. П. служат для создания т. н. з а п и р а ю щ е г о с л о я, т. е. граничной поверхности сопряжения между отдельными П. и металлами, обладающей способностью пропускать ток в одном направлении. Это позволяет применять П. для выпрямления переменного тока и усиления высокочастотных токов радиоволн. Термоэлементы у нек-рых П. обладают сравнительно большой э. д. с. при неравномерном их нагреве, что позволяет в нек-рых случаях пользоваться термобатареями, составленными из таких термоэлементов в качестве источника электроэнергии. Способность ряда П. под влиянием т-ры сильно изменять свою электропроводность дает возможность применять их в качестве т е р м и с т о р о в — *датчиков* для измерения т-р. См. также *Термопара*.

ПОЛУТОМПАК — см. *Медные сплавы*.

ПОЛУЦЕЛЛЮЛОЗА — полуфабрикат *бумажного производства*, содержащий более или менее значительную часть сложных углеводов полиуронидов и лигнина, находившихся в исходном сырьевом материале.

Для получения д р е в е с н о й П. щепу подвергают слабой щелочной или кислотной варке с ограниченным к-вом химикатов, при к-рой возможно последующее дефибрирование частично проваренной щепы без измельчения волокон. В качестве сырья применяются в основном лиственные древесные породы. Выход П. из древесины составляет 60—85% в зависимости от сорта древесины, качества П. и применяемого для варки химиката. Варка м. б. п р е р ы в н о й в шаровых вращающихся варочных котлах или н е п р е р ы в н о й в специальном варочном агрегате.

П. можно о т б е л и в а т ь. Расход хлора при нормальной трехступенчатой отбелке составляет 12—15%. Выход беленой целлюлозы составляет 60% из абсолютно сухой древесины.

П. н е б е л е н а я применяется для получения жестких строительных плит, шумоизоляционного картона и плит, картонов для рулонных кровельных материалов, гофрированного картона, крафткартона. После отбелки этот полуфабрикат может применяться для получения печатных, писчих бумаг, пергамина и подпергамента.

П. из с о л о м ы (соломенная масса) получается обработкой соломы по самым различным способам: варкой соломы или соломенной сечки с известковым молоком; варкой в нейтральном или слабощелочном растворе моносульфита натрия; варкой с едким натром и др. После варки производится размол в бегунах. Соломенная П. применяется для выработки соломенной обертки, картона и строительных плит. Выход готовой продукции (обертки или картона) составляет 65—70% из исходной соломы.

ПОЛЫЙ ПРОВОД — см. *Корона*.

ПОЛЮС — **1.** Концы *магнита* или сердечника *электромагнита*.

2. Часть электрической машины, представляющая собой стальной сердечник с уширенной в сторону воздушного зазора частью, наз. п о л ю с н ы м н а к о н е ч н и к о м. На сердечнике полюса размещается обмотка возбуждения. В машинах постоянного тока П. обычно располагаются на неподвижной, а в машинах переменного тока — на вращающейся части машины.

3. Зажим источника тока (название применяется преимущественно к источникам постоянного тока, в к-рых отличают положительный и отрицательный П.), к к-рому присоединяется внешняя цепь.

4. См. *Координаты*.

ПОЛЮС СИЛ — см. *Веревочный многоугольник*.

ПОЛЮСНОЕ ДЕЛЕНИЕ — расстояние по окружности ротора (якоря) или статора электрической машины между соседними нейтральными линиями или соответственно между центрами соседних *полюсов*.

ПОЛЮСЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (добавочные) — *полюсы*, применяемые в машинах постоянного тока для улучшения коммутации (см. *Коммутация в электрических машинах*). Обмотка П. д. соединяется последовательно с обмоткой якоря машины.

ПОЛЯРИЗАТОР — оптический прибор для получения поляризованного света. Обычно в П. используют явление *двойного лучепреломления*. Наиболее употребительны в качестве П. прозрачные кристаллы исландского шпата, разделяющие белый свет на обыкновенный и необыкновенный лучи, полностью поляризованные в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Для получения одного поляризованного луча применяются *поляризационные призмы*. Для устройства П. используют также явление *дихроизма*, поляризацию при отражении света и нек-рые другие способы.

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ПРИЗМЫ — кристаллические призмы, обычно из исландского шпата, с помощью к-рых получают линейно *поляризованный свет*. П. п. являются существенной частью многих оптических приборов. См. *Николь*, *Волластона призма*, *Рошона призма*.

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЙ МИКРОСКОП — микроскоп, снабженный *поляризатором*, *анализатором* и др. приспособлениями, позволяющими наблюдать в поляризованном свете кристаллические тела с целью изучения их свойств.

ПОЛЯРИЗАЦИЯ — **1.** Изменение разности потенциалов на границе «электрод — раствор» под действием проходящего тока по сравнению с равновесным значением этой величины в условиях отсутствия тока. При *электролизе* П. требует увеличения прилагаемого извне напряжения, в гальваническом элементе П. вызывает уменьшение отдаваемого элементом напряжения. Причиной П. является возникновение гальванического элемента, э. д. с. к-рого направлена против тока, вызвавшего П. Поляризация бывает к о н ц е н т р а ц и о н н а я, связанная с изменением концентрации ионов у электрода, и х и м и ч е с к а я, вызываемая появлением продуктов электролиза на поверхности электрода. Иногда явление *перенапряжения* рассматривают как частный случай П. Вещества, уменьшающие П., наз. *деполяризаторами*.

2. П. с в е т а — превращение естественного, неполяризованного света в *поляризованный свет*. Частичная

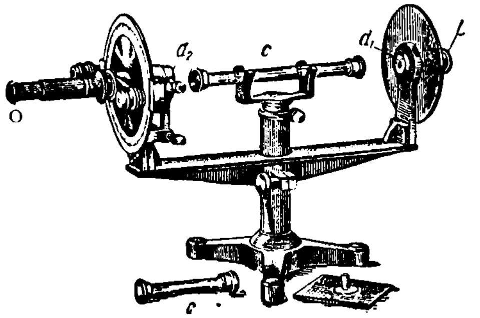
П. света происходит при всяком *отражении света* и при *преломлении света*. П. света происходит при *двойном лучепреломлении* в кристаллах.

ПОЛЯРИЗАЦИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ — изменение разности потенциалов на границе электрод — раствор под действием проходящего тока по сравнению с равновесным значением этой величины в условиях отсутствия тока. При *электролизе* П. г. требует увеличения прилагаемого извне напряжения, а в гальваническом элементе она вызывает уменьшение отдаваемого элементом напряжения. Причиной П. г. является возникновение гальванического тока, э. д. с. к-рого направлена против тока, вызвавшего ее. Бывает П. г. концентрационная, связанная с изменением концентрации раствора у электрода (она м. б. ослаблена интенсивным перемешиванием электролита), и химическая, вызываемая появлением продуктов электролиза на поверхности электрода (не зависящая от скорости перемешивания раствора). Химическая П. г. наблюдается в гальванических элементах, в к-рых действием тока вызывается отложение газов на поверхности электродов. Благодаря П. г. элементы имеют непостоянную э. д. с., т. е. изменяющуюся в зависимости от продолжительности действия элемента. В элементах с двумя жидкостями устраняется выделение газов на электродах при прохождении тока и э. д. с. таких элементов более постоянна.

Вещества, уменьшающие П. г., наз. деполяризаторами.

ПОЛЯРИЗОВАННЫЙ СВЕТ — свет с полностью или частично ограниченным направлением колебаний. Колебания в естественной световой волне являются поперечными, т. е. происходят в плоскости, перпендикулярной к направлению луча. В остальном их направление остается неопределенным. Если же на направление этих колебаний накладываются какие-нибудь ограничения, то говорят о П. с. Если, напр., колебания могут происходить полностью или преимущественно только в одной определенной плоскости, проходящей через луч, то свет наз. линейно поляризованным, полностью или частично. Если же конец светового вектора, показывающего направление колебаний электрического поля и их величину в световой волне, описывает за время одного периода круг или эллипс, то свет наз. циркулярно или эллиптически поляризованным.

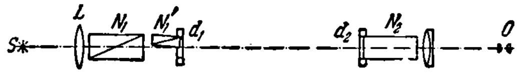
ПОЛЯРИМЕТР — прибор для измерения степени *поляризации* света, а также вращения плоскости поляризации. Ввиду того, что на практике при химических,



Фиг. 1.

технических и медицинских анализах наибольшее значение имеет вращение плоскости поляризации в жидкости, П. конструируются гл. обр. в виде приборов, приспособленных для исследования жидкостей. Для определения концентрации сахара в растворе пользуются П., называемым *сахариметром*.

На фиг. 1 изображен общий вид сахариметра. На фиг. 2 показана схема его оптической части. Здесь S — источник, дающий монохроматический свет; L — объектив (собирательная линза); N_1 — поляризатор; d_1



Фиг. 2.

и d_2 — диафрагмы, выделяющие узкие пучки лучей; N_2 — анализатор; O — окуляр — двояковыпуклая линза; N'_1 — дополнительный поляризатор, служащий для получения более точных результатов. Между диафрагмами d_1 и d_2 помещается в трубе c (фиг. 1) испытуемый раствор сахара. По углу поворота анализатора судят о вращении плоскости поляризации в растворе сахара.

ПОЛЯРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — метод исследования хим. соединений посредством определения вращения плоскости *поляризации* света (см. *Поляризованный свет*). Этот метод основан на том, что при прохождении плоско-поляризованного луча через нек-рые вещества или их растворы его плоскость поляризации оказывается повернутой на известный угол. П. а. служит для распознавания веществ по их способности вращать плоскость поляризации, а также для определения содержания вещества в растворе. Для П. а. употребляются *поляриметры* или для растворов сахара — *сахариметры*.

ПОЛЯРНОСТЬ — схема присоединения свариваемого изделия и электрода при *дуговой сварке* на постоянном токе. При прямой П. изделие присоединено к положительному, а при обратной П. — к отрицательному полюсу источника тока.

ПОЛЯРНЫЕ КООРДИНАТЫ — см. *Координаты*.

ПОЛЯРНЫЕ МОЛЕКУЛЫ — молекулы, характеризующиеся наличием в их составе атомов или групп атомов, несущих разноименные заряды электричества. Так, напр., молекула NaCl состоит из положительного иона натрия Na и отрицательного иона хлора Cl'. Представление о П. м. применимо не только к веществам, распадающимся на ионы, но и вообще ко всем веществам, обладающим дипольным моментом (H_2O; NH_3 и др.). Неполярными молекулами являются молекулы газов (H_2, O_2 и др.).

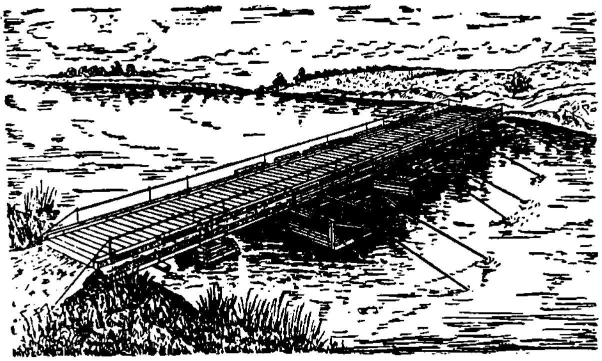
ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — метод исследования, заключающийся в регистрации кривых «сила тока — напряжение» при электролизе (с капельным ртутным электродом) разбавленных растворов веществ, способных к электровосстановлению. П. а. применяется для качественного и количественного определения электролитов в весьма слабых растворах, для к-рых обычные аналитические методы неточны. По форме получаемых кривых определяется концентрация ионов в растворе.

ПОЛЯРОИД — искусственно приготовленный материал, обладающий свойством двойного лучепреломления и одновременно очень высоким поглощением для обыкновенного луча и малым для необыкновенного. После прохождения неполяризованного естественного луча (см. *Поляризованный свет*) через пластинку П. получается линейно-поляризованный луч. П. близки по своим действиям к дихроичным материалам, как *турмалин*, *андалузит* и др. (см. *Дихроизм*). Весьма

распространены П. из **герапатита** — коллоидального иодида бисульфата хинина, вводимого в целлулоидную или желатиновую пленку. Кристаллы герапатита д.б.все ориентированы в пленке одинаково, чтобы их оптические оси были параллельны; тогда вся масса отдельных кристаллов действует как единый кристалл. Поляризационные свойства П. ограничиваются видимым светом.

ПОМПА — прежнее наименование водяного насоса в *системе охлаждения двигателя* или масляного насоса в *системе смазки двигателя* внутреннего сгорания. Применяющееся название водяного насоса в водоотливных и пожарных судовых устройствах.

ПОНТОННО-МОСТОВОЙ ПАРК — табельное имущество, имеющееся на вооружении инженерных войск и предназначенное для поспешной наводки наплавных *военных мостов*, а также для устройства паромных



и десантных переправ. По материалу, типам конструкций и грузоподъемности бывают различные П.-м. п. В комплект П.-м. п. входят понтоны, верхнее строение, козловые опоры, моторные средства и вспомогательные принадлежности.

Понтоны представляют собой большие плоскодонные деревянные или металлические лодки с высокими (обычно вертикальными) прочными бортами и служат плавучими опорами мостов и паромов, собираемых из имущества П.-м. п. Кроме того, понтоны используются и в качестве транспортного десантного средства. В комплекте П.-м. п. обычно имеются понтоны двух типов: носовые и средние, что позволяет путем смыкания их парами, по три или по четыре, получать мостовые опоры или плавсредства различной требуемой грузоподъемности.

Верхнее строение, предназначенное для перекрытия пролета между опорами наплавного моста, состоит из стандартных деревянных или металлических прогонов и деревянного щитового поперечного настила, а также соответствующих крепежных деталей и устройств.

Козловые опоры обычно представляют собой жесткие сборно-разборные конструкции из металла. Частями козловой опоры являются перекладина и две ноги переменной (регулируемой в определенных пределах) высоты, снабженные специальными упорными площадками или шпорами. Козловые опоры устанавливают в местах, где малая глубина воды не позволяет применить в качестве опоры понтон.

К вспомогательным принадлежностям П.-м. п. относится специальный инструмент и приспособления, с помощью к-рых производятся сборка и крепление элементов верхнего строения.

В качестве моторных средств П.-м. п. имеют буксиры и легкие катера, а также навесные забортные двигатели. Эти средства используются на работах при наводке мостов и для десантных переправ.

На фиг. показан мост, наведенный из имущества деревянного мостового парка.

ПОНУР — передняя часть **флютбета** разборчатой *плотины* или водоспуска перед порогом, предохраняющая сооружение от подмыва и фильтрации. П. обычно делается из суглинка, прикрываемого сверху мостовой, деревянным полом или бетоном. П. земляных плотин представляет собой фартук из суглинка или прослоенного торфа (Акуловская плотина канала имени Москвы), прикрывающего часть ложа водохранилища, прилегающего к плотине. См. *Перепад.*

ПОПЕРЕЧИНА — см. *Траверса.*

ПОПЕРЕЧНАЯ ПИЛА — см. *Столярный инструмент.*

ПОПЕРЕЧНАЯ ПРОДУВКА — см. *Продувка двигателя.*

ПОПЕРЕЧНАЯ ПРОКАТКА — см. *Прокатка* и *Прокатка труб.*

ПОПЕРЕЧНАЯ СИЛА (перерезывающая) — составляющая главного вектора (результирующей) системы сил. П.с. заменяет действие отброшенной части стержня в данном поперечном сечении на остающуюся его часть и направлена нормально к оси стержня.

ПОПЛАВКОВАЯ КАМЕРА — см. *Карбюратор.*

ПОПУСК — повышение судоходных или лесосплавных глубин в реке в период *межени* путем кратковременного выпуска воды, накопленной в вышерасположенном водохранилище.

ПОРЕЗКА — резная обработка гладкого профиля *облома* (полочки, гуська, каблучка, вала и пр.) повторяющимся на всем протяжении мотивом орнамента, напр. бусами (зернами), плетенкой, канатом, *пальметтой*, листьями, рисунком геометрического характера и т. п. Выполняется резьбой на дереве, камне, художественной отливкой в металле, гипсе, бетоне.

ПОРИСТОСТЬ — степень заполнения материала порами. П. определяется по уд. в. γ и объемному весу γ_0 материала по ф-ле

$$\frac{\gamma - \gamma_0}{\gamma} \cdot 100\%.$$

Граниты и мраморы имеют П. 0,2—0,8%, пористый кирпич — до 75%, пенобетон — 85%, плиты из минеральной ваты — более 90%.

Мелкие и замкнутые поры, заполненные воздухом, сообщают строительным материалам высокие теплоизоляционные свойства.

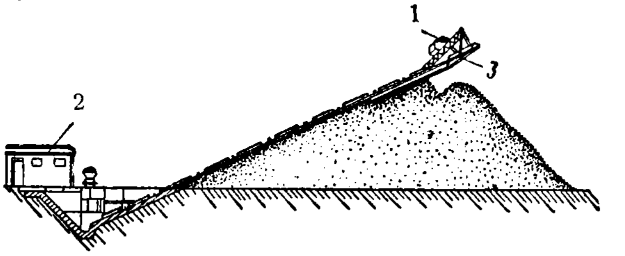
ПОРИСТОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — наличие пор и поровых каналов между отдельными зернами и частицами породы. Определяется отношением общего объема пустот в породе к геометрическому объему породы с пустотами. Пористость песков 0,10—0,32, песчаников 0,04—0,29, изверженных пород до 0,013.

ПОРОГ — осуществление входного отверстия какого-либо гидротехнического сооружения на определенной высоте (отметке) над дном реки. Напр., различают П. водоприемника, П. водосливной плотины, П. шлюза и др.

ПОРОГ КОАГУЛЯЦИИ — наименьшая концентрация электролита, нужная для начала явной *коагуляции* коллоида. Выше П. к. скорость коагуляции быстро растет.

ПОРОДНЫЙ ОТВАЛ — конусообразный отвал пустой породы на поверхности шахты или рудника. По обра-

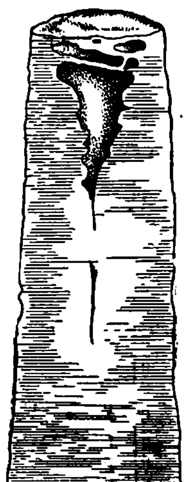
зующей П. о. (фиг.) проложен наклонный рельсовый путь, по к-рому порода поднимается в опрокидных ва-



гонетках *1* или в скипах посредством лебедки *2*. Разгрузка вагонеток производится на разгрузочной ферме *3*.

ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ — неправильности строения, повреждения и заболевания, оказывающие различное влияние на техническую пригодность древесины. П. д., к-рых насчитывается до 40, вызываются: 1) ненормальными почвенными и климатическими условиями (пороки роста) — *сбежистость*, *закомелистость*, *ройки*, *кривизна*, *крень*, *косослой*, *свилеватость* или волнистость, *завиток*, *сучковатость*, *серница*, трещины; 2) действием бактерий и грибков — *гниль*, *ситовина*, цветное окрашивание (*синева* и др.), *плесень*; 3) ранениями ствола — *засмолок*, *затеска*, *прорость*, *серянка*, *рак*; 4) повреждениями насекомыми — короед, *червоточина*.

ПОРОКИ СТАЛЬНЫХ СЛИТКОВ — внутренние и внешние дефекты, обнаруживаемые в слитках стали, зависящие от условий протекания кристаллизации стали в изложнице — т-ры металла, скорости разливки, формы и толщины стенок изложницы. Наиболее характерные П. с. с.: усадочная раковина; пузыри — подкорковые, сотовые, зональные и внутренние; трещины — наружные (продольные и поперечные) и внутренние («скворечники»); ликвационные зоны.



Одним из основных пороков слитков является у с а д о ч н а я р а к о в и н а (фиг.). Она расположена обычно вверху слитка в его осевой части и представляет собой суживающуюся книзу воронкообразную полость. Образование усадочной раковины вызывается уменьшением объема стали при ее затвердевании, а также питанием жидкой сталью осевых частей слитка.

При прокатке или ковке усадочная раковина не заваривается и металл в этом месте расслаивается. При остывании слитка в изложнице примеси стали — углерод, сера, фосфор и др.—неравномерно располагаются в слитке и в наибольшем к-ве собираются вблизи усадочной раковины, образуя л и к в а ц и о н н у ю з о н у. Последняя обычно удаляется вместе с усадочной раковиной. При остывании стали из нее выделяются растворенные газы, часть к-рых не успевает выделиться и остается в слитке в виде п у з ы р е й. Пузыри, к-рые расположены далеко от поверхности слитка, завариваются при прокатке или ковке, но те, к-рые расположены вблизи поверхности при прокатке или ковке, раскрываются и образуют наружные пороки заготовки — в о л о с о в и н ы, т р е щ и н ы или п л е н ы. Трещины на поверхности слитка также образуются при плохом качестве изложниц, имеющих углубления, препятствующие равномерной усадке металла при его затвердевании. Попадающие при разливке металла в изложницы шлак, глина и куски огнеупорных материалов остаются в металле и образуют неметаллические включения — п е с о ч и н ы, ш л а к о в и н ы и т. п., значительно ухудшающие качество металла.

ПОРОХ — взрывчатое вещество метательного действия. Черный П. представляет механическую смесь древесного угля, серы, калиевой и натриевой селитры. Выпускается в виде полированных зерен. Гигроскопичен, взрывается от искры. При взрыве выделяет много *окиси углерода*, вследствие чего не может применяться в подземных и закрытых работах.

Ш н у р о в о й П.— мелкозернистый черный порох (4—7 тыс. зерен на 1 *г*) состава: 10% по весу древесного угля, 12% серы, 78% калиевой селитры. Применяется при изготовлении бикфордова шнура.

Б е з д ы м н ы й П. получается растворением *пироксилина* в спирто-эфирном растворителе с последующим формованием прессованием, вальцовкой и сушкой (п и р о к с и л и н о в ы е П.). Выпускается в виде пластинок, лент, трубок, цилиндров. Нек-рые бездымные П. содержат в своем составе, кроме пироксилина, *нитроглицерин*. Для стабилизации и флегматизации к бездымным П. добавляют дифениламин, централит, вазелин и др. вещества. Существуют бездымные П. различных типов: орудийные, охотничьи, ружейные и др. См. также *Бездымный порох*.

ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ (металлокерамика)— совокупность производственных процессов по изготовлению металлических изделий и деталей из металлических порошков путем их прессования и спекания (без расплавления или только с частичным расплавлением наименее тугоплавкой составляющей смеси разнородных порошков).

Начало современной металлокерамики относится к первой четверти XIX в., когда по поручению Российского монетного двора инж. П. Г. Соболевский успешно организовал изготовление изделий и монет из порошка платины путем прессования и спекания. В послеоктябрьский период, особенно в годы пятилеток, круг изделий, изготовляемых металлокерамическим способом, непрерывно расширялся, и в настоящее время трудно перечислить все области применения П. м. Из порошковых металлов изготовляются твердые сплавы, контакты и постоянные магниты, проволока для электрических ламп, пористые фильтры, фрикционные тормозные диски, антифрикционные подшипники скольжения, разнообразные детали машин, обладающие высокой жаропрочностью и сопротивлением окалинообразованию, а также многими др. специальными физико-механическими свойствами.

Производственный процесс П. м. состоит из четырех фаз: 1) получение металлических порошков, 2) прессование, 3) спекание изделий, 4) заключительная обработка.

1) Основные промышленные способы п о л у ч е н и я м е т а л л и ч е с к и х п о р о ш к о в: вихревое измельчение; распыление; восстановление; электролиз; разложение карбонилов. В и х р е в о е и з м е л ь ч е н и е (исходный металл — проволока, стружка, различные мелкие отходы) осуществляется в вихревой мельнице с применением защитной атмосферы. Полученный порошок просеивается по фракциям. Далее составляется шихта, к-рая отжигается при 800—950° С. Спек разма-

лывается в молотковой мельнице и просеивается. Распыление металлов и сплавов в расплавленном состоянии ведется в специальных аппаратах при помощи сжатого воздуха или воды под давлением до 6 *ат*. Далее порошок проходит различную обработку, включая восстановительный отжиг при 900—1000° С и последующий размол в молотковых мельницах. Восстановление окислов металла ведется в водороде, генераторном или в др. восстановительном газе, иногда с применением твердых восстановителей. Размол полученных спеков производится в молотковых мельницах с последующим просеиванием. Электролиз (исходный материал — аноды из листового металла) ведется в сернокислотной или хлористой ванне. Далее следуют промывка, сушка, измельчение осадка и отжиг порошка в восстановительной среде. Разложение карбонилов металла ведется в специальной аппаратуре при 150—400° С.

2) Прессование деталей из металлических порошков производится на гидравлических и механических (эксцентриковых, кривошипных и кулачковых) прессах под давлением от 10 до 100 *кг/мм*². Наиболее производительны автоматические прессы, дающие свыше 1000 деталей в час.

3) Спекание прессовок осуществляется в электропечах с нихромовой или фехромовой обмоткой, в силитовых печах и печах с молибденовым или угольным сопротивлением, а также в газовых печах. Пористые изделия на медной основе спекают при 600—800°, железные детали при 1000—1300°, твердые сплавы при 1400—1600°, вольфрам, молибден, тантал при 2000—2900° С. В ряде случаев осуществляется спекание одновременно с прессованием в графитовых прессформах.

4) Заключительная обработка металлокерамических деталей осуществляется путем калибрования, дополнительной обработки давлением, резанием, а также протиркой парафином, коллоидально-масляным графитом и др. Протирка предохраняет некрые изделия от окисления и улучшает их антифрикционные свойства.

Особое место среди металлокерамических материалов занимают *твердые сплавы*. В СССР применяются две основные группы порошковых твердых сплавов, чаще называемых металлокерамическими,— вольфрамовые (ВК) и титановольфрамовые (ТК).

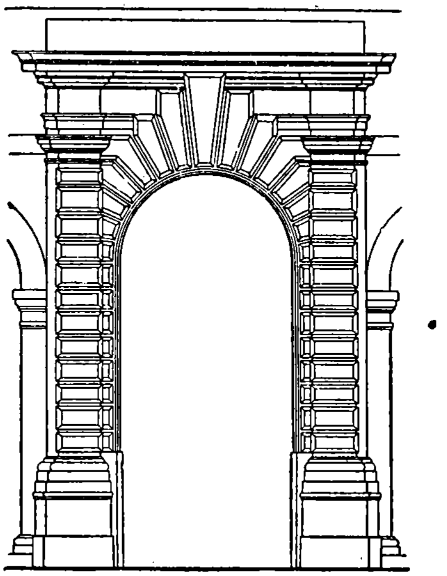
Из металлокерамических твердых сплавов изготовляют пластинки для режущего инструмента, волоки для волочения прутков и труб, пластинки для электросверл перфораторов, зубков *врубовых машин*, буровых коронок для *бурения скважин*. 70% порошковых твердых сплавов используется для изготовления пластинок для металлорежущего инструмента. Замечательные достижения скоростной обработки металлов во многом основаны на успехах отечественного пр-ва твердых сплавов. Большое значение для придания рациональной формы инструменту из твердого сплава имеет разработанный советским ученым Б. Р. Лазаренко электроискровой метод, позволяющий обрабатывать материал любой твердости.

Кроме порошковых твердых сплавов, в машиностроении применяют и литые твердые сплавы — *сормайт*, *сталинит*, стеллит.

ПОРТ — **1.** Совокупность сооружений и устройств для обеспечения безопасной стоянки судов и пр-ва перегрузочных операций между наземным и водным транспортом (гражданский П.); для обслуживания военных кораблей (военный П.); для предоставления защиты от непогоды промысловым и рыбачьим судам (порт-убежище) и др. По местоположению различают П. морские, устьевые, озерные и речные. Полная водная площадь П. наз. его акваторией, сухопутная часть его — территорией П., протяженность набережных и др. искусственных сооружений, оборудованных для швартовки судов, — причальной линией П. Внешними частями П. являются подходные каналы и не огражденное искусственными сооружениями место для якорной стоянки — внешний рейд. Элементы акватории П.: внутренний рейд — *аванпорт*, служащий для якорной стоянки и огражденный в случае надобности *молами* и *волноломами*; укрытая от волнения, льдов и течений гавань для стоянки судов на причалах; огражденные со всех сторон сушей или искусственными сооружениями бассейны, сообщающиеся с гаванью (открытые бассейны), или снабженные шлюзовыми воротами (закрытые или док-бассейны), применяемые в П. с сильными приливами. Причальная линия образована набережными гавани и бассейнов и выступающими участками ее — пирсами. На территории П. располагаются: сухопутное и воздушное транспортное оборудование, склады, механические погрузо-разгрузочные средства, устройства для электро- и водоснабжения, судостроительные и судоремонтные заводы, сооружения для обслуживания пассажиров, служебные и вспомогательные здания. К оборудованию П. относятся также устройства для обеспечения безопасности плавания в районе П. при всяких метеорологических условиях.

2. Прямоугольное отверстие в борту судна выше переборочной палубы.

ПОРТАЛ — **1.** Архитектурное профилированное обрамление крупного проема в стене с применением колонны, скульптуры, живописи (фиг.).



2. Часть металлической конструкции или машинной *станины* П-образной формы.

ПОРТАЛЬНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок с вертикальной частью станины, выполненной в форме *портала*. Ввиду значительной жесткости П. с. применяют для тяжелых работ. В конструкциях

нек-рых П. с., предназначенных для обработки крупных изделий, портал, несущий инструментальные *суппорты* и *головки*, перемещается по *направляющим* станины.

ПОРТИК — **1.** *Колоннада* перед зданием с четным числом колонн.

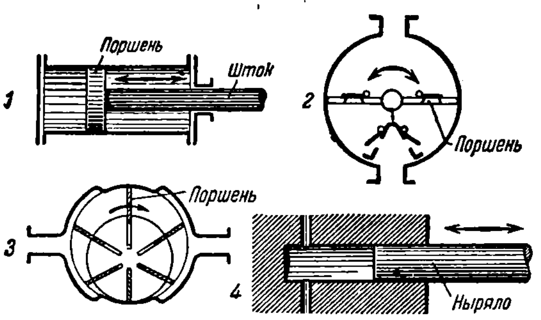
2. Входное помещение (галерея с *колоннами* на фасадной стороне), используемое в качестве террасы, крыльца и т. п.

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ — см. *Цементы.*

ПОРФИР (ортофир)— вулканическая горная порода, соответствующая по составу глубинной горной породе — *сиениту* и отличающаяся от него структурой и формой залегания. П. состоит из щелочного полевого шпата, кислого плагиоклаза и темноцветного минерала (*пироксена, амфибола* или *слюды*). Кварцевый П.—вулканическая порода, отвечающая по составу глубинной породе — *граниту.* Кварцевый П. состоит из *кварца, ортоклаза,* иногда плагиоклаза и темноцветных минералов (биотита, роговой обманки или *авгита*).

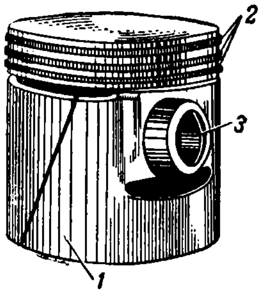
ПОРШЕНЬ — деталь поршневой машины, разделяющая рабочую полость *цилиндра* от внешней среды (в машинах простого действия) или одну рабочую полость от другой (в машинах двойного действия). См. также *Двигатель двойного действия.*

Поршень (фиг. 1) воспринимает давление газа (в двигателях или компрессорах) или жидкости (в водяных насосах). Будучи связанным с коленчатым валом при помощи шатуна, совершает обычно возвратно-поступа-



Фиг. 1.

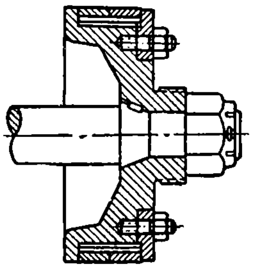
тельное движение *1,* реже — качательное *2* (в крыльчатых насосах) или непрерывное вращательное *3* (в однороторных *ротационных насосах*) движения. Нек-рые П. цилиндрической формы (без штока и поршневых колец) наз. п л у н ж е р о м, с к а л к о й или н ы р я л о м *4.*

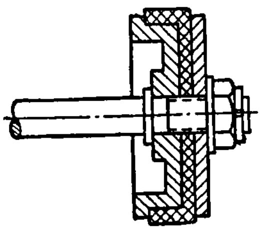


Фиг. 2.

На фиг. 2 показан поршень двигателя внутреннего сгорания. Этот поршень имеет большую направляющую поверхность — ю б к у *1,* выполняющую роль *крейцкопфа* (т. н. «тронковый поршень»). Уплотнение зазора между поршнем и цилиндром достигается упругими *поршневыми кольцами 2.* Поршень непосредственно связан с шатуном с помощью *поршневого пальца,* устанавливаемого в бобышках *3* поршня. В тех случаях, когда поршень установлен на штоке, связанном с крейцкопфом (напр., в двигателях двойного действия, паровых двигателях), направляющей части не делается, а высота поршня обусловливается лишь размещением уплотняющего устройства (фиг. 3). В водяных насосах уплотнение достигается кожаным манжетом (фиг. 4).

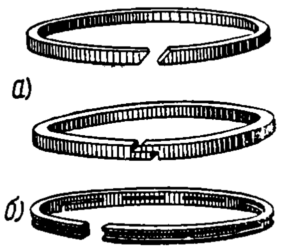
К поршням относится также п л у н ж е р *топливного насоса.* Герметичность между ним и гильзой


Фиг. 3.


Фиг. 4.

обеспечивается малым зазором (0,001 *мм*), тщательной шлифовкой, а также полировкой поверхностей трения плунжера и гильзы.

ПОРШНЕВОЕ КОЛЬЦО — упругое разрезное кольцо, установленное в канавке поршня и повышающее герметичность рабочего пространства над поршнем (*а*). Для этой цели кольцо должно свободно перемещаться в канавке. Помимо этих к о м п р е с с и о н н ы х или уплотняющих колец имеются «м а с л о с б р а с ы в а ю щ и е» кольца, задача к-рых снимать со стенки цилиндра избыток масла (*б*). К-во колец на поршне компрессора или *двигателя внутреннего сгорания*: компрессионных 2—4, маслосбрасывающих 1—2. Кольца делаются разрезными из чугуна или стали. В последнем случае поверхность кольца, прижимающаяся к цилиндру, покрывается пористым хромом.



ПОРШНЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель, у к-рого механическая энергия получается за счет перемещения поршня (находящегося в цилиндре), на к-рый давит газ или пар. Для получения наиболее удобного для использования вращательного движения применяется *кривошипный механизм.* В этом случае возвратное движение поршня осуществляется за счет инерции вращающихся масс у одноцилиндрового двигателя, а у многоцилиндрового двигателя — также за счет рабочих ходов в соседних цилиндрах.

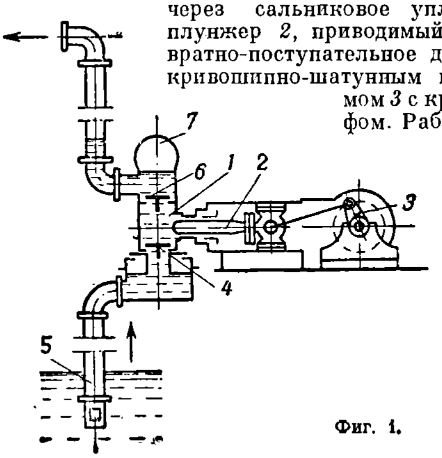
В нек-рых случаях используется непосредственно поступательное движение поршня, как, напр., в паровых или пневматических молотах и копрах.

ПОРШНЕВОЙ НАСОС — *насос,* в к-ром перемещение капельной жидкости или сжатие и подача газа осуществляются благодаря периодическому изменению объема рабочей полости насоса.

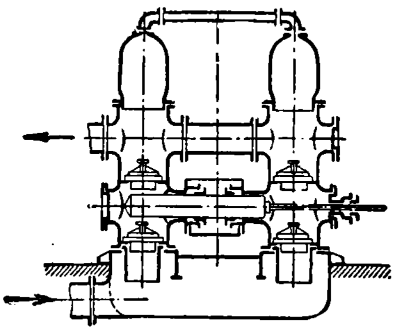
П. н. могут быть разделены на две основные группы — собственно п о р ш н е в ы е и п л у н ж е р н ы е (скальчатые). Первые используются обычно для давлений до 15—20 *кг/см*^{2}, вторые — при более высоких давлениях. Следует П. н. также различать: по способу действия — П. н. п р о с т о г о д е й с т в и я, у к-рых рабочая полость имеется только с одной стороны поршня, и д в о й н о г о д е й с т в и я, у к-рых рабочие полости расположены с обеих сторон; по способу привода — р у ч н ы е, п р и в о д н ы е, с кривошип-

но-шатунной, эксцентриковой или кулачковой передачей, и прямого действия, в к-рых поршень насоса непосредственно связан с поршнем двигателя (см. *Свободно-поршневая машина*).

На фиг. 1 представлена схема П. н. простого действия для капельной жидкости. В насосную камеру *1* входит через сальниковое уплотнение плунжер *2*, приводимый в возвратно-поступательное движение кривошипно-шатунным механизмом *3* с крейцкопфом. Рабочая полость камеры всасывающим клапаном *4* сообщается с всасывающей трубой *5*, подводящей жидкость к насосу, и нагнетательным клапаном *6* — с напорной трубой, отводящей жидкость. Из двух ходов плунжера один всасывающий, а другой нагнетающий жидкость. При каждом ходе автоматически открывается соответствующий клапан. Для уменьшения неравномерности подачи жидкости и пульсации давления к П. н. присоединяется воздушный колпак *7*, заполненный в верхней части воздухом, который служит буфером, сглаживающим колебания давления.

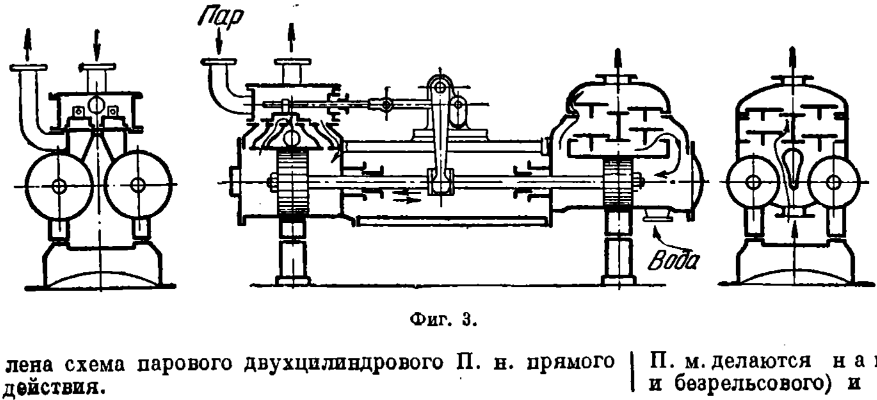


Фиг. 1.



Фиг. 2.

С той же целью применяют П. н. двойного действия (фиг. 2) и многоцилиндровые П. н. На фиг. 3 представлена схема парового двухцилиндрового П. н. прямого действия.



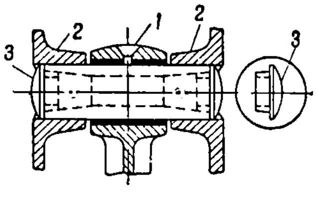
Фиг. 3.

Производительность П. н. зависит от диаметра и длины хода поршня, а также числа ходов. Напор зависит от гидравлического сопротивления трубопроводов, по к-рым перекачивается жидкость, и количества последней. Независимость производительности от напора является преимуществом П. н. Возможность получения очень высоких давлений в одном цилиндре обусловливает широкое применение П. н. для перекачки вязких жидкостей, в качестве *гидронасосов* для станочных приводов, а также топливных насосов в дизелях.

Недостатками П. н. являются большие габариты, сравнительная тихоходность, препятствующая непосредственному соединению с быстроходными двигателями, наличие поршня с клапанами, за исправностью к-рых надо следить при эксплуатации.

Поршневые насосы для получения и подачи сжатых газов наз. поршневыми компрессорами. См. *Компрессор*.

ПОРШНЕВОЙ ПАЛЕЦ — деталь поршневого двигателя, служащая для шарнирного соединения поршня с шатуном. Выполняется из легированной стали в виде полого цилиндра. Для уменьшения износа наружная поверхность пальца цементируется. По способу закрепления различают пальцы: 1) плавающие (фиг.), 2) закрепленные в головке шатуна, 3) закрепленные в бобышках поршня. Наиболее распространенной является конструкция плавающего пальца, когда палец может иметь относительное вращение как в головке шатуна *1*, так и в бобышках *2* поршня. Во избежание задиров пальцем зеркала цилиндра по концам пальца устанавливают алюминиевые заглушки («грибки») *3*.



ПОРЯДОК РЕАКЦИИ — число, показывающее, какому типу уравнений хим. кинетики следует данная реакция. Различают реакции нулевого, первого, второго, третьего и дробных порядков. П. р. еще не позволяет судить о ее механизме, т. к. наблюдаемая реакция может слагаться из нескольких элементарных. В том случае, когда концентрация одного из реагирующих веществ постоянна, П. р. понижается, напр. реакция *гидролиза* сложных эфиров в присутствии больших к-в воды. Реакция

эфир + вода = спирт + кислота

протекает по уравнению первого порядка, ибо концентрация воды может считаться постоянной, хотя эта реакция и не является мономолекулярной по механизму. См. *Кинетика химическая*.

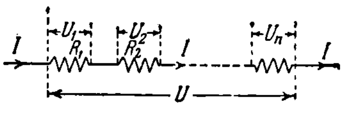
ПОСАДКА — см. *Зазор*, *Натяг*.

ПОСАДКА ЛАВЫ — искусственное обрушение кровли выработанного пространства в очистных забоях (лавах) пластовых месторождений — угля, фосфоритов, доломита и пр.

ПОСАДОЧНАЯ МАШИНА — подъемно-транспортная машина, предназначенная для укладки и подноски тяжелых слитков к нагревательным печам и ковочным агрегатам в кузнечных цехах. П. м. делаются напольного типа (рельсового и безрельсового) и подвесного (с перемещением

по подкрановым путям). Захват и манипулирование поковки производятся приводными клещами, находящимися на конце подвижного хобота.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ — такое соединение приемников тока, при к-ром ток проходит все приемники поочередно (фиг.). При П. с. во всех участках цепи сила тока одна и та же, общее сопротивление R равно сумме сопротивлений

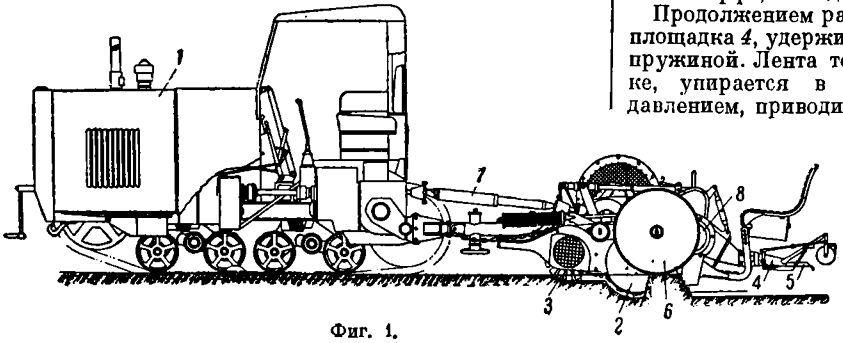


всех участков: $R = R_1 + R_2 + \ldots + R_n$. При переменном токе в эту формулу вместо R входят комплексы полных сопротивлений Z отдельных участков.

Общее напряжение U равно сумме напряжений на отдельных участках: $U = U_1 + U_2 + \ldots + U_n$, где $U_1 = IR_1$, $U_2 = IR_2$, ..., $U_n = IR_n$. При переменном токе напряжения на отдельных участках равны IZ_n, где Z_n — полное (кажущееся) сопротивление (см. *Электрический ток*), и общее напряжение равно геометрической сумме напряжений отдельных участков.

Особенность П. с. заключается в том, что при разрыве цепи в одном каком-либо месте прекращается ток во всей цепи. П. с. применяется и для источников тока, гл. обр. гальванических и аккумуляторных элементов (см. *Батарея*), с целью получения высоких напряжений.

ПОСЛОЙНЫЙ СПОСОБ ДОБЫЧИ КУСКОВОГО ТОРФА — механизированный способ добычи кускового торфа с послойным фрезерованием залежи, предназначенный для разработки небольших торфяных месторождений на топливо. П. с. д. к. т. создан для замены существующего резного способа добычи (см. *Резной способ торфодобывания*) и получения торфа, по своим каче-

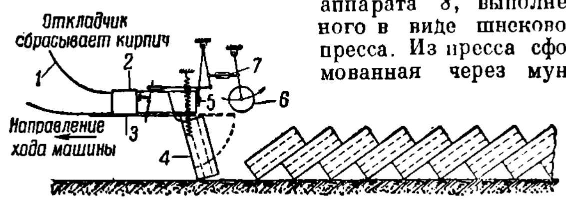


Фиг. 1.

ствам не уступающего торфу, добываемому др. машинно-формовочными способами.

П. с. д. к. т. характеризуется тем, что торф экскавируется не со всей глубины торфяной залежи, а послойно, причем торфяные кирпичи выстилаются непосредственно на месте их получения. Для этой цели применяется специальная машина (фиг. 1), выполняющая операции: экскавации торфозалежи, переработки торфомассы, формования ее и выстилки сформованного торфа отдельными кирпичами при помощи специального «откладчика» в первичную фигуру сушки.

Машина (фиг. 1) выполняется в виде активного прицепа к трактору СТЗ-НАТИ *1*, опирающегося на два катка *6* с приводом через карданный вал *7* от вала отъема мощности трактора. Основными рабочими элементами этой машины являются: вспомогательная *3* и рабочая *2* фрезы и перерабатывающий аппарат *8*. Формующий аппарат, являющийся продолжением перерабатывающего, заканчивается двух- или трехручейным мундштуком *4* любой формы сечения и специальным откладчиком торфяных кирпичей *5*. Машина снимает слой торфяной залежи шириной около 400 *мм* и толщиной до 200 *мм*. Расположенная впереди машины вспомогательная фреза *3* производит снятие самого верхнего, более сухого, слоя торфа толщиной до 50 *мм* и перемещает его на соседнюю полосу. Этот слой укатывается правым катком машины и служит подстилом для сформованных кирпичей. Следующий, более влажный слой залежи снимается рабочей фрезой *2* на глубину до 150 *мм* и ею же транспортируется внутри кожуха фрезы в приемную часть перерабатывающего и формующего аппарата *8*, выполненного в виде шнекового пресса. Из пресса сформованная через мунд-



Фиг. 2.

штук *4* торфомасса выстилается на сухой, предварительно подготовленный подстил при помощи откладчика *5*.

Схема работы откладчика торфа представлена на фиг. 2: на мундштук *1* перерабатывающего и формующего аппарата надет резиновый насадок *2* с целью исключения явлений ершения торфяных кирпичей при низкой влажности формуемого торфа; на мундштуке укреплена рабочая площадка *3*, по к-рой передвигается лента торфа, выходящего из мундштука.

Продолжением рабочей площадки является откидная площадка *4*, удерживаемая в горизонтальном положении пружиной. Лента торфа, продвигаясь по этой площадке, упирается в каток *6* и, отклоняя его своим давлением, приводит в действие рычажный механизм с ножом *5*, который, погружаясь в торфяную ленту, делает надрез; под действием веса торфа откидная площадка *4* мягко падает, отламывая кирпич, к-рый по инерции опрокидывается и укладывается внахлестку на ранее положенный, образуя тем самым первичную фигуру сушки. Длина кирпича регулируется стяжкой *7*, связывающей каток *6* с механизмом ножа.

Сезонная производительность одной машины при двухсменной работе составляет около 4,0 тыс. *т* готового торфа условной влажности. Описанный способ и машина разработаны коллективом инженеров Московского торфяного ин-та (в последнее время эта машина работает как навесная на тракторе).

ПОСТЕЛЬ — 1. Слой земли, подкладываемый под сырой литейный стержень (см. *Стержень литейный*) для сохранения его в целости при транспортировке и сушке на плитах. В современных литейных П. успешно заменяется фигурными сушильными плитками. П. наз. также подготовку грунта при формовке в почве (см. *Формовка*).

2. Слой грунта, щебня или иного материала, воспринимающий нагрузку от вышерасположенного инженерного сооружения, напр. постель щебня под шпалой ж.-д. полотна.

ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ — 1. Электромагнитная величина, характеризующая электромагнитную инерцию обмоток якоря или возбуждения и играющая большую роль в нестационарных процессах электрических машин и электроприводов. Электромагнитная П. в. равна $T_э = \frac{L}{r}$ сек., где L — индуктивность обмотки, а r — ее омическое сопротивление. П. в. обмотки возбуждения генератора постоянного тока растет с увеличением его мощности и с уменьшением его числа об/мин. При заданной мощности и скорости генератора П. в. различных обмоток возбуждения пропорциональны их весу. В генераторах большой мощности П. в. обмотки возбуждения во много раз больше постоянной времени обмотки якоря. С величинами электромагнитной постоянной времени приходится считаться при решении задач из области регулирования напряжения и скорости электрических машин.

2. Электромеханическая величина, характеризующая механическую инерцию и «эластичность» электропривода и определяемая равенством

$$T_n = \frac{n_0 GD^2 S_n}{375\ M_n},$$

где n_0 — синхронное число об/мин, или скорость холостого хода; GD^2 — общий *маховой момент* на валу двигателя в *кгм*; S_n — номинальное скольжение двигателя; M_n — номинальный (нормальный) момент вращения двигателя в *кгм*. Электромеханическая П. в. измеряется в секундах и имеет большое значение при решении задач, связанных с нестационарными процессами электропривода — пуском в ход, реверсом и пр.

Обычные значения электромеханической П. в. для электродвигателей (без учета маховых масс приводимой машины) $T_n = 0{,}05$—$0{,}1$ сек.

3. Электрическая величина, характеризующая скорость убывания заряда конденсатора емкости C, разряжающегося на сопротивление R:

$$\tau = CR.$$

За время τ заряд убывает на 63% своей первоначальной величины. П. в. играет большую роль в радиотехнических расчетах.

ПОСТОЯННАЯ ГАЗОВАЯ — см. *Газовая постоянная.*

ПОСТОЯННАЯ СОЛНЕЧНАЯ — количество лучистой энергии, приносимой лучами Солнца на верхнюю границу атмосферы за 1 мин. Среднее значение П. с. равно 1,94 *кал/см² мин.*

ПОСТОЯННАЯ СЧЕТЧИКА — к-во энергии (в *квтч* или *гвтч*), соответствующее одному обороту диска счетчика.

ПОСТОЯННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ — см. *Переменные и постоянные величины.*

ПОСТОЯННЫЕ МАГНИТЫ — тела из ферромагнитных сплавов, способные удерживать значительный остаточный магнетизм при отсутствии намагничивающего поля. П. м. применяются во мн. приборах и устройствах, где требуется постоянный магнитный поток: в электроизмерительных приборах, магнитных приборах (напр., компасы), магнето, телефонах и радиорепродукторах, электромагнитных тахометрах, небольших электрических машинах, магнитных плитах шлифовальных станков, магнитных сепараторах при очистке зерна, подъемных магнитах, медицинских магнитах и т. д.

П. м. после их намагничивания должны иметь достаточную остаточную индукцию B_0. Мерой устойчивости против размагничивания является величина коэрцитивной силы $H_к$. Чем выше B_0 и $H_к$, тем выше качество П. м.

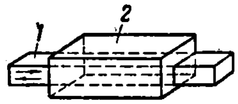
П. м. изготавливаются из специальных сталей, закаленных на мартенсит, а также из магнитных сплавов (табл.). Сплавы на основе системы Fe—Ni—Al являются в настоящее время рекордными по своим магнитным свойствам и способствуют существенному прогрессу в разных областях техники.

Стали и сплавы для П. м. и их свойства

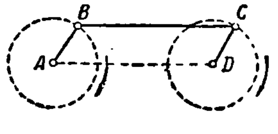
Группа	Сорт	B_0 в гс	$H_к$ в э
Ковкие и горячекатанные стали, закаливаемые на мартенсит	Углеродистая	7 000— 8 000	45— 60
	Хромистая	9 500—10 500	53— 65
	Вольфрамовая	9 500—11 300	55— 70
	Кобальтовая (с хромом, вольфрамом или молибденом)	7 500—11 000	85—270
Ковкие и прокатываемые в горячем состоянии безуглеродистые стали	Железокобальтмолибденовые	10 500—11 500	220—250
	Железомолибденовые	7 800—10 200	180—270
Нековкие, отливаемые в виде фасонного литья на основе сплава Fe—Ni—Al	Альни-сплав Fe—Ni—Al в чистом виде или с примесью меди, кремния, кобальта, титана	4 000— 8 500	200—900
	Альниси-сплав Fe—Ni—Al с кремнием	4 000— 4 200	800—840
	Альнико-сплав Fe—Ni—Al с кобальтом (до 10% Co)	6 500— 8 000	400—550
	Магнико-сплав альнико с применением термообработки в магнитном поле	10 000—13 500	500—700

ПОСТУЛАТ — наименование нек-рых имеющих чисто геометрический характер *аксиом* в «Началах» Евклида в отличие от др. аксиом, относящихся к любым величинам.

ПОСТУПАТЕЛЬНАЯ ПАРА — *кинематическая пара,* допускающая только поступательное относительное движение своих звеньев *1* и *2* (фиг.). То звено П. п., к-рое в относительном движении звеньев этой пары в составе механизма принимается за подвижное, наз. ползуном; звено же, принимаемое за неподвижное, наз. направляющей.



ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ — такое движение твердого тела, при к-ром любая прямая, проведенная в теле, все время остается параллельной своему первоначальному положению. Отдельные точки тела при П. д. описывают конгруэнтные *траектории* (т. е. такие траектории, к-рые можно привести к взаимному совпадению), причем эти траектории не обязательно д. б. прямыми



линиями. Так, напр., спарник *BC*, соединяющий два кривошипа *AB* и *DC*, совершает при вращении кривошипов П. д. (фиг.).

ПОТАЗОТ — биологически сильнокислое удобрение, содержащее NH_4Cl и KCl. Содержит большой избыток хлора.

ПОТАЙ — коническое или цилиндрическое расширение круглого отверстия, в к-ром помещается головка заклепки или болта в тех случаях, когда она не должна выступать над поверхностью детали.

ПОТАМОЛОГИЯ — см. *Гидрология.*

ПОТАШ — углекислый калий (K_2CO_3) белого цвета; гигроскопичен; расплывается на воздухе; т-ра плавления 891°; уд. в. 2,29; хорошо растворяется в воде. Получается: а) из хлористого калия (KCl) при действии углекислого магния ($MgCO_3$) и CO_2; б) из KCl электролизом; катодный щелок KOH карбонизируют, пропуская CO_2; в) из золы растений; г) из смывок с овечьей шерсти и из черной патоки сжиганием. П. применяется в мыловаренном и стекольном пр-вах, при крашении, белении, стирке шерсти, для изготовления др. солей калия и т. д.

ПОТЕНОТА ЗАДАЧА — определение положения четвертой точки местности, если известно положение обозначенных на местности трех точек.

ПОТЕНЦИАЛ МАГНИТНЫЙ — характеристика магнитного поля, аналогичная *потенциалу электрическому* для электрического поля.

ПОТЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — величина, характеризующая электрическое поле и определяемая работой перемещения в нем электрического заряда. П. э. представляет собой функцию, разность значений к-рой φ_1 и φ_2 для двух точек поля равна работе перемещения заряда q между этими точками, деленной на величину заряда q. Работа эта не зависит от пути, по к-рому перемещался заряд. Для данного поля определенной является только разность потенциалов любых двух точек, а не их потенциалы; потенциал какой-нибудь одной точки поля м. б. принят за нуль. Чаще всего за нуль принимается потенциал земли, и потому разность потенциалов какой-нибудь точки и земли представляет собой значение П. э. в этой точке. Потенциалы, бо́льшие потенциала земли, считаются положительными, меньшие — отрицательными. Иногда за нуль принимается потенциал бесконечно удаленных точек поля. Единицей потенциала является вольт. См. *Напряжение электрическое.*

ПОТЕНЦИАЛЫ НОРМАЛЬНЫЕ — электродные потенциалы при *активности* соответствующих ионов в растворе, равной единице. Напр., нормальный потенциал серебра (по отношению к раствору ионов серебра с активностью, равной единице) составляет 0,7995 *в*. Нормальный потенциал водородного электрода принят за нуль. См. *Электрод водородный, Электрод обратимый.*

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ — энергия положения, обусловленная взаимным относительным расположением взаимодействующих тел. Если нек-рое положение системы тел выбрано за начальное, то для каждого другого положения этой системы величина П. э. системы будет численно равна сумме работ, затраченных на перемещение из начального положения в конечное.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ДЕФОРМАЦИИ — скрытая энергия деформированного упругого тела, переходящая при разгрузке тела в кинетическую энергию. Простейший пример П. э. д. представляет энергия пружины часов или иного заводного механизма. Если тело совершенно упруго, П. э. д. равна затраченной на деформацию работе внешних сил; при неполной упругости П. э. д. составляет лишь часть последней. Теоретические свойства П. э. д. используются для вычисления упругих перемещений стержневых систем.

ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ — такое движение нек-рого объема жидкости, при к-ром в каждой его точке вихревая скорость равна нулю. В таком движении каждая частичка только движется вместе со своим центром поступательно и деформируется, но не вращается (см. *Вихревое движение*).

Дифференциальные уравнения потенциального движения для капельной жидкости не отличаются по виду от уравнений идеальной жидкости. Поэтому в потенциальном движении не проявляется влияние вязкости жидкости.

Гидродинамический *напор* частицы

$$H_{\text{гд}} = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$$

в потенциальном потоке имеет одно и то же значение для всего потока.

ПОТЕНЦИОМЕТР — 1. Устройство для измерения по нулевому методу (см. *Мост электроизмерительный*) напряжения тока или электрического сопротивления. В состав устройства входят: а) сопротивление, посредством к-рого можно делить известное или искомое напряжение в любом отношении; б) гальванометр; в) нормальный элемент. Потенциометры применяются при калибровке амперметров, вольтметров и сопротивлений.

2. Реостат, включенный по схеме *делителя напряжения*. При помощи П. можно осуществить плавную регулировку напряжения от нуля до наибольшей величины напряжения сети.

ПОТЕРИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИНАХ — потери мощности, возникающие при работе электрических машин. П. в э. м. составляют: 1) потери в обмотках, к-рые равны сумме произведений квадратов токов на активные сопротивления соответствующих обмоток, по к-рым эти токи протекают; 2) потери в стали на вихревые токи и на гистерезис в тех стальных частях электрической машины, где имеется переменное магнитное поле; 3) потери механические, потери на трение в подшипниках и вращающихся частей о воздух; 4) добавочные потери, возникающие при нагрузке и обусловленные гл. обр. вихревыми токами от полей рассеяния. П. в э. м. составляют небольшую долю затраченной мощности. В соответствии с этим к. п. д. электрических машин достигает высоких значений.

ПОТЕРЯ НАПРЯЖЕНИЯ — потери, связанные с прохождением электрического тока по сети. П. н. определяется как арифметическая разность напряжений двух ее пунктов. Для обеспечения нормальной эксплуатации приемников электроэнергии П. н. в распределительной сети не должна выходить за пределы 3—7%. В сетях переменного тока П. н. следует отличать от *падения напряжения*, т. е. геометрической разности векторов напряжения двух пунктов сети.

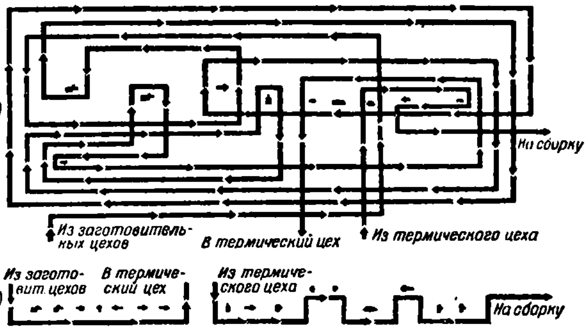
ПОТЕРЯ ЦИРКУЛЯЦИИ — уход глинистого раствора при *бурении скважин* в окружающие пласты. При этом накачиваемый в скважину раствор не возвращается на поверхность. П. ц. может иметь место только тогда, когда давление в пласте меньше давления столба жидкости в скважине. Она наблюдается преимущественно в крупнопористых или трещиноватых пластах, в местах тектонических нарушений (сбросов), в кавернозных породах и сильно истощенных предыдущей эксплуатацией нефтяных пластах, особенно если она сопровождалась большим выносом песка. При П. ц. иногда наблюдается проникновение раствора в соседние

эксплуатируемые скважины, что может привести к их порче. Мерой борьбы с П. ц. является увеличение вязкости глинистого раствора путем добавки в него жидкого стекла и цемента. В случае очень трещиноватых и кавернозных пород для глинистого раствора применяются быстрогустеющие и быстросхватывающиеся смеси.

ПОТОК РАССЕЯНИЯ — рассеяние магнитное — совокупность магнитных линий, замыкающихся около части или всех витков одной обмотки в системе нескольких обмоток; напр., в *трансформаторах* часть магнитных линий замыкается около витков первичной обмотки, не пронизывая вторичной, а др. часть замыкается около витков вторичной обмотки, не пронизывая первичной. Основной магнитный поток пронизывает витки обеих обмоток. Коэффициент магнитного рассеяния — отношение всего магнитного потока к полезно используемому.

ПОТОЛОК — нижняя часть обычно плоского, а иногда сводчатого *перекрытия*.

ПОТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — тип пр-ва, характеризуемый параллельным выполнением всех операций данного производственного процесса и непрерывным последовательным движением предмета труда через рабочие места в строго установленом ритме. Закономерности П. п. были вскрыты Марксом: «Комбинированная рабочая машина..., тем совершеннее, чем непрерывнее весь выполняемый ею процесс, т. е. чем с меньшими перерывами сырой материал переходит от первой до последней фазы процесса, следовательно, чем в большей мере передвигается он от одной фазы производства к другой не рукою человека, а самым механизмом». Основные признаки П. п.: постоянное закрепление каждой операции за определенным рабочим местом; расположение рабочих мест в порядке последовательности операций (по ходу процесса); передача предметов труда на следующую операцию немедленно по окончании предыдущей; равенство или кратность длительности всех



выполняемых в данном потоке операций. На фиг. изображена схема движения рамки штангенциркуля на заводе «Калибр»: *а* — до перехода на поток, *б* — после перехода на поток. Длина пути, проходимого деталью, сократилась с 939 до 142 *м*, длительность производственного цикла изготовления штангенциркуля уменьшилась с 410 до 37 час., среднемесячный выпуск на одного рабочего цеха увеличился в 6 раз.

П. п. может иметь различные формы. При наличии всех перечисленных признаков оно является непрерывно-поточным. Если равенство или кратность длительности операций не м. б. обеспечены, П. п. наз. прямоточным. В случае прикрепления к данной поточной линии только одного изделия на каждом рабочем месте постоянно выполняется одна операция и П. п. является поточно-массовым. Если же за данной линией закреплено несколько поочередно обрабатываемых изделий (с соответствующей переналадкой всех рабочих мест линий с одного изделия на другое), то П. п. наз. поточно-серийным или переменно-поточным.

При введении П. п. необходимы: детальное проектирование технологического процесса, тщательный расчет движения пр-ва и всесторонняя его подготовка. В потоке широко используются: специальное технологическое оборудование, механизированные подъемно-транспортные средства (особенно часто применяются различные конвейеры, монорельсы и др.), а также контрольные и иные приспособления. По мере автоматизации отдельных операций (как технологических, так установочных, контрольных и транспортных) П. п. имеет тенденцию к превращению в автоматическое (см. *Автоматизация производства*). П. п. требует четкого обслуживания всех включенных в поток рабочих мест, бесперебойного питания их материалами и заготовками, строгого соблюдения *технологической дисциплины*. Для предотвращения либо скорейшей ликвидации нарушений в работе поточной линии применяются заделы или устанавливается резервное оборудование.

Наибольшее развитие П. п. получило в машиностроительной, строительной (поточно-скоростное строительство), швейной, обувной, пищевой и во многих др. отраслях пром-сти СССР. На социалистических предприятиях П. п. является одним из важнейших средств повышения производительности и одновременно облегчения труда, служит для увеличения выпуска и снижения себестоимости продукции при непрерывном улучшении материального положения трудящихся. Квалификация рабочих, занятых в П. п. на советских предприятиях, систематически растет в связи с использованием в П. п. высшей техники, благодаря массовой учебе рабочих, овладению ими несколькими операциями и совмещению профессий. Наоборот, в капиталистической пром-сти П. п. является орудием закабаления рабочего класса и извлечения капиталистами максимальных прибылей, способствует усилению эксплуатации трудящихся, лишает труд всякого содержания и доводит до предела порабощение человека машиной.

ПОЧВА — рыхлый поверхностный слой земной суши, способный производить урожай растений. П. образуется из рыхлой материнской породы, являющейся результатом термического и химического выветривания горных пород и переноса потоками воды и ветром получившихся при выветривании рыхлых материалов. В материнской породе сначала поселяются низшие организмы. Под влиянием их деятельности становится возможной жизнь растений, и тогда материнская порода превращается в почву. В процессе развития растения и др. населяющие почву организмы отмирают и обогащают верхний слой органическими веществами. Разлагаясь в П., они образуют различные соединения с минеральным составом пород. На процесс почвообразования оказывает влияние комплекс следующих факторов: материнская порода, климат, рельеф местности, животный и растительный мир, производственная деятельность человека. Основное свойство П.— ее плодородие — в значительной степени зависит от структуры почвы, содержания в ней перегноя и др. (см. *Структура почвы* и *Перегной*). П. является важнейшим средством с.-х. производства. При правильном использовании, осуществляемом только в условиях социалистического земледелия, плодородие П. непрерывно повышается.

ПОЧВЕННАЯ КОРРОЗИЯ — см. *Коррозия.*

ПОЧВОУГЛУБИТЕЛЬ — см. *Плуг.*

ПОЧВОУТОМЛЕНИЕ — одностороннее истощение почвы или зараженность участка паразитическими грибами, вследствие чего происходит резкое снижение урожайности или даже гибель растений. П. наблюдается при многократном возделывании одной и той же культуры на одном и том же месте, напр. клевера, льна. Комплекс мероприятий против П. включает: введение правильных севооборотов, соблюдение требований к обработке почвы и уходу за с.-х. культурами, внесение удобрений, в нек-рых случаях дезинфекцию почвы (при зараженности грибными болезнями) и др.

ПОЮЩАЯ ДУГА — электрическая дуга, возбуждающая звуковые волны за счет периодического изменения тока, а следовательно, и пламени дуги. Для создания П. д. параллельно дуге с угольными электродами, питаемой постоянным током, включаются конденсатор и самоиндукция, подобранные так, чтобы частота колебаний получающегося контура лежала в пределах частот звуковых волн, воспринимаемых ухом.

ПОЯСОК — см. *Стены здания.*

ПРАВЙЛО — см. *Штукатурные работы.*

ПРАВИЛО БУРАВЧИКА (ШТОПОРА) — правило, позволяющее определить направление магнитного поля, созданного электрическим током. П. б. гласит: если ввинчивать буравчик с правовинтовой нарезкой в направлении тока, то вращение его ручки определит направление магнитного поля; наоборот, если вращать ручку в направлении тока, напр. когда ток течет по проводнику, согнутому кольцом, то движение буравчика совпадает с направлением магнитного поля.

ПРАВИЛО ЛЕВОЙ РУКИ — правило, позволяющее определить направление силы взаимодействия между магнитным полем и током. Если расположить левую руку так, чтобы магнитные линии входили в ладонь, а четыре вытянутых пальца указывали направление тока, то большой палец, расположенный под прямым углом к вытянутым, покажет направление действующей на проводник силы или направление движения проводника в магнитном поле.

ПРАВИЛО ПРАВОЙ РУКИ — правило, служащее для определения направления индуктированной э. д. с. Если расположить правую руку так, чтобы магнитные линии входили в ладонь, а большой палец, расположенный под прямым углом к остальным вытянутым пальцам, указывал направление движения проводника, то направление индуктированной э. д. с. совпадет с направлением четырех вытянутых пальцев.

ПРАВИЛО СМЕШЕНИЯ — правило, служащее для определения т-ры и *теплоемкости* смеси газов и жидкостей.

а) Т-ра смеси равна сумме произведений весовых содержаний отдельных компонентов на их т-ры и удельные теплоемкости, деленной на сумму произведений весов отдельных компонентов на их теплоемкости:

$$t_m = \frac{\Sigma c_v G t}{\Sigma c_v G},$$

где t_m — средняя т-ра смеси; c_v — удельные теплоемкости; G — весовые содержания и t — т-ра отдельных компонентов.

б) Удельная теплоемкость смеси равна сумме произведений весовых содержаний отдельных компонентов на их удельные теплоемкости, деленной на вес всей смеси:

$$c_v^m = \frac{\Sigma c_v G}{\Sigma G},$$

где c_v^m — средняя удельная теплоемкость смеси; c_v — удельные теплоемкости и G — весовые содержания отдельных компонентов.

ПРАВИЛО СМЕЩЕНИЯ — правило, определяющее положение в таблице Д. И. Менделеева ядра, получающегося после радиоактивного распада, по отношению к положению исходного ядра. При α-распаде происходит смещение на две клетки влево, т. к. атомный номер уменьшается на два; при β^--распаде—смещение на одну клетку вправо, т. к. атомный номер увеличивается на один; при β^+-распаде и K-захвате — смещение на одну клетку влево, т. к. атомный номер уменьшается на единицу. См. *Бета-распад.*

ПРАВИЛО ФАЗ — правило, определяющее условия равновесия неоднородных (гетерогенных) систем. Системой наз. любая изолированная совокупность тел, напр., насыщенный раствор соли (с кристаллами твердой соли) и пара в замкнутом сосуде. П. ф. пользуется понятиями «фаза» и «компонент».

Ф а з о й наз. совокупность однородных частей системы одинакового хим. состава, ограниченных поверхностями раздела (телесных комплексов). В примере совокупность кристаллов соли составляет твердую фазу, раствор — жидкую фазу, пар — газообразную. Число фаз $\Phi = 3$.

К о м п о н е н т а м и наз. независимые составные части, из к-рых построены все фазы системы. В примере для построения фаз газообразной, жидкой и твердой необходимы соль и вода. Число компонентов $K=2$. Система считается находящейся в равновесии, если в каждой фазе число молекул, исчезающих и образующихся (в результате хим. реакций, растворения, испарения, конденсации, кристаллизации и т. п.) в единицу времени, одинаково. П. ф. утверждает, что система может находиться в равновесии только тогда, когда число фаз в ней меньше или равно числу компонентов плюс два, т. е.

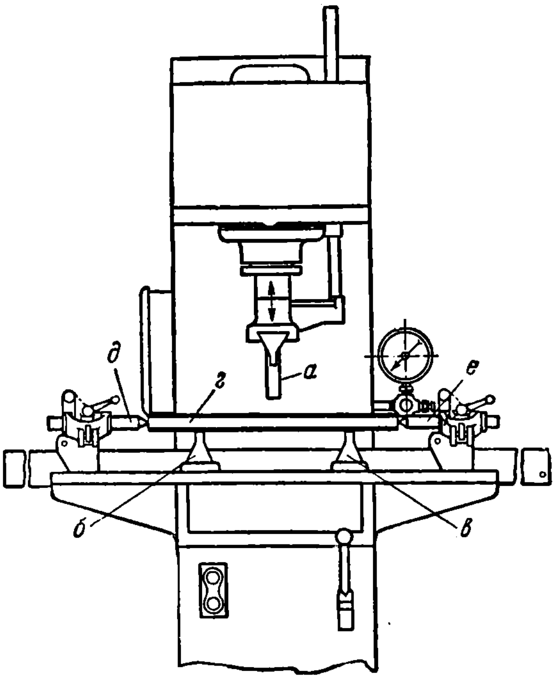
$$\Phi \leqslant K + 2.$$

В примере $\Phi=3$ имеем $3<2+2=4$. Разность между числом компонентов плюс два и числом фаз наз. числом *степеней свободы* и показывает, сколько величин, характеризующих состояние системы (т-ру, давление, концентрации компонентов в каждой из фаз), можно изменять, не изменяя числа фаз в системе, т. е. сохраняя равновесие. В примере $K + 2 - \Phi = 4 - 3 = 1$ — одна степень свободы. Сохраняя все три фазы, менять можно только одну величину — т-ру или давление. По числу степеней свободы различают системы: инвариантные (нет ни одной степени свободы), моновариантные (одна степень свободы), бивариантные (две) и т. д. П. ф. позволяет делать важные выводы о числе фаз при хим. реакциях в неоднородных системах и имеет большое значение в металлургии и хим. пром-сти.

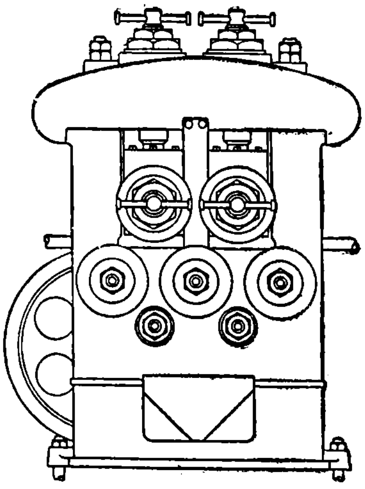
ПРАВЙЛЬНО-ГИБОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины для выпрямления сортового и профильного проката, а также обработанных длинномерных изделий (осей, валов, шпинделей и т. д.), покоробившихся после термической обработки или иных операций. Работают П.-г. м. обычно путем нажатия ползуном *а* (фиг.1) на лежащее на двух опорах *б* и *в* изделие *г*. В качестве П.-г. м. применяются кривошипные, винтовые, реечные, рычажные и гидравлические *прессы*. Для правки круглых изделий их устанавливают на смонтированные на П.-г. м. центры *д*, *е*, к-рые при нажиме ползуна убираются, позволяя изделию лечь на опоры *б*, *в*.

Исключительно для выпрямления проката и труб неограниченной длины применяются роликовые с о р-

топравильные машины (фиг. 2) с 5—9 роликами, вращающимися на параллельных осях. Способ работы этих машин аналогичен *листоправильным машинам*. Для правки круглого проката, труб и обработанных валов постоянного диам. (12—160 *мм*) служат правильные машины с косорасположенными роликами *а* (фиг. 3) гиперболоидной формы, к-рые либо вращаются вокруг неподвижных осей, либо расположены во вращающейся раме *б*. Изделие *в*, удерживаемое от вращения путем закрепления в тележке *г*, получает продольную подачу вследствие косого расположения роликов.

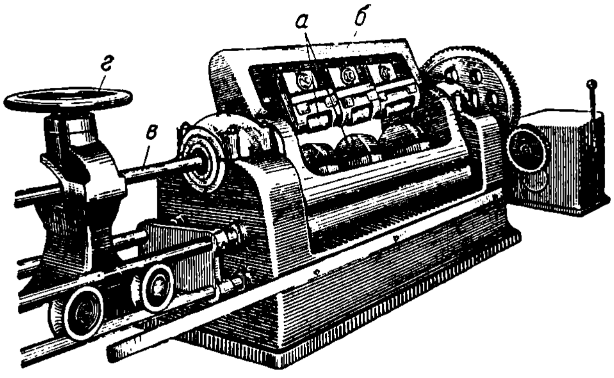


Фиг. 1.

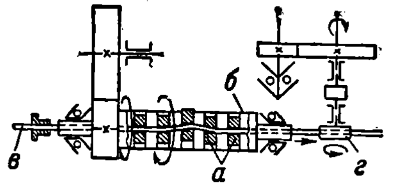


Фиг. 2.

Машины последнего типа производят одновременно с правкой полировку обкатыванием обработанных валов. Для правки проволоки диам. 0,5—16 *мм* служат проволочно-правильные машины с кольцами *а* (фиг. 4), эксцентрично укрепленными в быстро (до 3000 об/мин) вращающейся раме *б*. Проволока *в* протягивается через кольца парой вращающихся роликов *г*, выпрямляясь при этом. Скорость правки ротативных сортоправильных машин от 30 до 90 *м/мин*.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

ПРАВКА — 1. Процесс придания шлифовальным кругам требуемой формы и восстановления их режущей способности. П. производится обычно абразивными кругами и шарошками или др. заменителями алмазов (безалмазная П.).

2. П. инструмента — придание режущей кромке после заточки окончательной формы и качества поверхности. Производится часто вручную оселками или (для твердосплавного инструмента) доводочными или алмазными шлифовальными кругами.

3. Придание изделию или заготовке необходимой формы или требуемого взаимного расположения частей. Обычно П. наз. выпрямление погнутых стержней, сортового проката и листов при помощи правильных, правильно-гибочных и листоправильных машин в холодном, реже горячем (для особо крупных заготовок) состоянии. Объемная П. штампованных поковок производится в горячем или холодном состоянии в правочных штампах на молотах или прессах. Холодная П. производительнее горячей, но ограничена хрупкостью металла. Особо точная П. получается способом *чеканки*. См. также *Правильно-гибочная машина* и *Рихтовка*.

ПРАЗЕОДИМ (Pr) — редкоземельный элемент; ат. в. 140,9, порядковый номер 59. Найден в церитовых минералах. Соли имеют желтый цвет. Трёх- и четырехвалентен.

ПРАКТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ — см. *Система MKS*.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ — система единиц MKSA, в которой единица потенциала — вольт — определена как 10^8 единиц потенциала в абсолютной электромагнитной *системе CGSM*, а единица сопротивления — ом — как 10^9 единиц сопротивления системы CGSM. Остальные П. э. е. определяются как производные этих двух единиц, напр.

$$1a = \frac{1\ в}{1\ ом}.$$

Определенные выше П. э. е. наз. абсолютными в отличие от международных П. э. е.; под последними понимаются единицы системы, в к-рой единицы тока и сопротивления устанавливаются на основании точно определенного процесса измерений (см. *Ампер, Ом*) независимо от абсолютной электромагнитной системы единиц. См. приложение к настоящему словарю.

ПРЕВЕНТОР — см. *Бурение под давлением.*

ПРЕДВАРЕНИЕ ОТКРЫТИЯ КЛАПАНА (опережение открытия) — см. *Диаграмма фаз газораспределения.*

ПРЕДВКЛЮЧЕННАЯ ТУРБИНА — *паровая турбина*, в к-рую поступает пар высокого давления и из к-рой при нек-ром промежуточном давлении он подается (иногда — через вторичный перегреватель) в *конденсационную турбину.*

ПРЕДЕЛ переменной величины x — постоянное число a, от к-рого значения переменной (начиная с нек-рого) отличаются сколь угодно мало, так что абсолютная величина разности $|x-a|$ будет оставаться меньше любого наперед заданного положительного числа, как бы мало оно ни было. Напр., площадь круга есть П. площадей правильных n-угольников, вписанных в круг, при неограниченном росте n. Если a — П. переменной величины x, то это записывается так: $\lim x = a$ или $x \to a$.

ПРЕДЕЛ ВЫНОСЛИВОСТИ—см. *Усталость металла.*

ПРЕДЕЛ КОРРОЗИОННОЙ УСТАЛОСТИ — наивысшее безопасное напряжение, к-рое материал может выдержать при одновременном воздействии коррозии и переменных нагрузок.

ПРЕДЕЛ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ($\sigma_п$) — наибольшее *напряжение*, до к-рого сохраняется линейная зависимость, т. е. прямая пропорциональность между напряжениями и *деформациями* (см. *Растяжения диаграмма*).

ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ ($\sigma_в$) — условное напряжение, к-рое равно отношению наибольшей нагрузки, предшествовавшей разрушению образца, к первоначальной площади его сечения. П. п. выражается в $кг/мм^2$ или $кг/см^2$ и является одной из важнейших характеристик металлов и сплавов. (См. *Растяжения диаграмма.*)

Прежнее название П. п.— временное сопротивление.

ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ НА СРЕЗ — касательное напряжение, вычисленное как частное от деления наибольшей силы, перерезывающей образец, на площадь, по к-рой происходит его перерезывание.

ПРЕДЕЛ ТЕКУЧЕСТИ ($\sigma_т$) —*напряжение*, начиная с к-рого *деформация* тела происходит почти без всякого дальнейшего увеличения напряжения (см. *Растяжения диаграмма*). Практически определяется как напряжение, при к-ром остаточная деформация образца достигает 0,2% или нек-рой др. величины того же порядка, устанавливаемой техническими условиями.

ПРЕДЕЛ УПРУГОСТИ — напряжение, при к-ром остаточные деформации впервые достигают нек-рой малой величины, характеризуемой определенным допуском, устанавливаемым техническими условиями (напр., 0,001; 0,003; 0,005; 0,03%).

ПРЕДЕЛ УСТАЛОСТИ — см. *Усталость металла.*

ПРЕДЕЛЫ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ — интервал между наибольшим и наименьшим *коэффициентами избытка воздуха*, при к-рых *горючая смесь* в цилиндре двигателя внутреннего сгорания (с зажиганием от искры) может гореть. П. в. горючей смеси соответствует пределам коэф. избытка воздуха 0,55÷1,4.

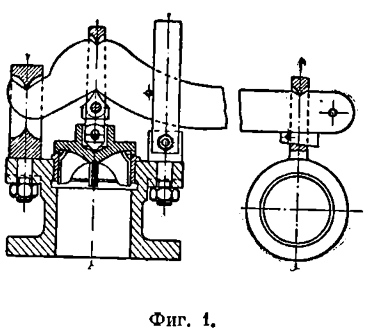
ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ — см. *Жирные углеводороды.*

ПРЕДКАМЕРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия, в к-ром *смесеобразование* производится за счет энергии части топлива, сгорающего в предкамере. См. *Камера сгорания.*

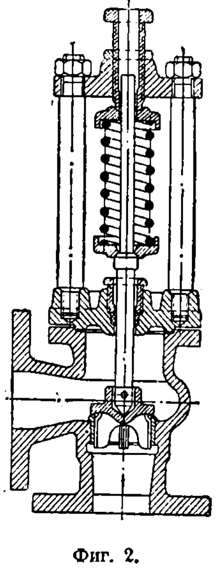
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ — приспособление для защиты электрических проводов и приборов от перегрева при чрезмерном токе. П. состоит из постоянной несменяемой части, поддерживающей сменяемую *вставку плавкую* (проволоку или пластинку из серебра, меди, свинца или сплава свинца с оловом и т. п.). Сечение вставки рассчитано так, что при увеличении тока сверх допустимой для защищаемого провода величины вставка расплавляется и т. о. разрывает цепь. П. бывают: открытые, со вставкой, расположенной снаружи, и закрытые. При небольшой силе тока низкого напряжения (осветительные цепи и т. п.) применяются пробковые П., в к-рых вставка помещается в фарфоровом патроне, ввертываемом в цоколь. При больших силах тока низкого напряжения применяются пластинчатые П.: открытые или закрытые (вставка в виде пластины помещается под крышкой). Кроме них, в цепях низкого, а также высокого напряжения применяются трубчатые П.— в виде фарфоровой или из др. изоляционного материала трубки с помещенной в ней плавкой вставкой.

П. устанавливаются, начиная от главного распределительного щита, в начале каждого ответвления проводов и во всех местах, где сечение провода уменьшается. П. не отличаются точностью действия при определенной силе тока и в этом отношении уступают автоматическим максимальным выключателям, к-рыми они во многих случаях защиты двигателей и т. п. заменяются.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН — автоматический *клапан*, открывающийся при возрастании давления выше установленного предела. П. к. ставят на сосудах, подверженных внутреннему давлению,— на паровых котлах, резервуарах для сжатого воздуха, гидравлических установках и пр. Различают грузовые (фиг. 1) и пружинные (фиг. 2) П. к. В первых



Фиг. 1.



Фиг. 2.

тарелка клапана нагружена весом гири, обычно подвешенной на рычаге, во вторых — силой пружины. Грузовые П. к. надежнее в работе, но пригодны только в стационарных установках.

ПРЕДПЛУЖНИК — см. *Плуг.*

ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА (рефракция) — изменение направления световых лучей при переходе из одной среды в другую. П. с. подчиняется закону $\frac{\sin i_1}{\sin i_2}=n_{21}$, где i_1 и i_2 — соответственно углы падения и преломления, а n_{21} — величина, равная отношению скорости света в первой среде к скорости света во второй и называемая показателем преломления второй среды относительно первой. Показатель преломления, вычисленный относительно пустоты, наз. абсолютным показателем преломления. Практически он определяется лишь относительно воздуха. На измерении показателя преломления основан рефрактометрический анализ растворов. См. также *Рефракция.*

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ — **1.** Устройство для преобразования переменного тока одной частоты в переменный ток другой частоты. Различают вращающиеся и статические П. ч.

Вращающийся П. ч.— агрегат, состоящий из двух машин, напр. из двух синхронных машин: одна машина работает двигателем, получая ток одной частоты, а вторая, имеющая другое число полюсов, работает генератором и дает ток другой частоты. Для получения тока повышенной частоты применяют также асинхронные машины: одна машина работает двигателем, вторая же машина, насаженная с первой на один вал, получает со стороны статора переменный ток одной частоты и отдает со стороны ротора ток другой частоты. В каскадных соединениях асинхронных машин применяют в качестве преобразователя частоты коллекторные машины переменного тока (см. *Электрические двигатели*).

Статические П. ч. представляют собой обычно трансформаторы, в к-рых используются высшие *гармоники* э. д. с., возникающие вследствие сильного насыщения магнитной цепи.

2. Ламповый каскад, предназначенный для преобразования принимаемых высокочастотных сигналов в напряжение более низкой (промежуточной) частоты. П. ч. является неотъемлемым элементом супергетеродинного приемника, состоит из гетеродинной и *смесительной ламп*, совмещаемых часто в одной лампе, и *колебательных контуров*. См. *Супергетеродин.*

ПРЕПАРАТ АБ — *фунгисид*, порошок, состоящий из углекислой, сернокислой и основной сернокислой меди. Применяется для сухого протравливания пшеницы против твердой головни, для опыливания виноградников от мильдью и картофельных полей против фитофторы.

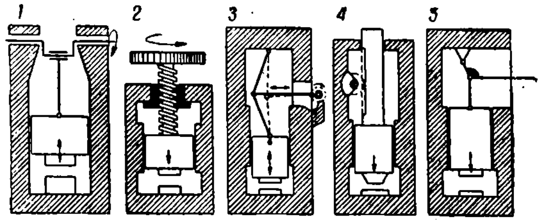
ПРЕПЯТСТВИЯ — естественные преграды на путях возможного движения противника, замедляющие или останавливающие продвижение его войск. П. являются: реки, озера, овраги, болота и пр. Роль П. как естественных преград на путях наступления противника повышается при взаимодействии с огнем обороны и усилении этих преград различными средствами *заграждений.*

ПРЕРЫВАТЕЛЬ — **1.** Устройство для частого замыкания и размыкания электрической цепи гл. обр. с целью получения пульсирующего тока одного направления. Применяются в вибрационных выпрямителях, приборах автоматики, установках электротерапии и т.д. Различают П. электромагнитные с вибрирующим язычком или струной, кулачковые с молоточком, ртутные, центробежные или турбинные, электролитические с контактными дисками.

2. Элемент прибора *зажигания* двигателя внутреннего сгорания, прерывающий электрическую цепь низкого напряжения в тот момент, когда надо получить электрическую искру высокого напряжения в *запальной свече* одного из цилиндров двигателя для воспламенения рабочей смеси.

ПРЕСЕЛЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ — система механизации изменения режимов металлорежущего станка или др. машины, при к-рой приведение в действие органов управления, изменяющих режим обработки, производится мгновенно, без остановки станка, путем постепенной перестановки селекторов, а самое переключение осуществляется в нужный момент одним коротким движением рукоятки или нажимом кнопки.

ПРЕСС — машина для создания усилий сжатия в прессуемых телах с целью: а) изменения формы, напр. ковочно-штамповочные П.; б) соединения кусковатых или порошкообразных материалов, напр. с помощью брикетировочных П.; в) уменьшения объема рыхлых веществ, напр. в *пакетировочных прессах*; г) разделения тел, находящихся в различных агрегатных состояниях, производимого в отжимных и выжимных П.; д) соединения деталей под большим усилием, напр. с помощью колесного П. и т. д. От аналогичных по назначению молотов П. отличается постепенным нарастанием рабочего давления вместо удара и жестким соединением рабочего органа с приводом. По способу приведения в действие различают *гидравлические прессы* и механические. Последние



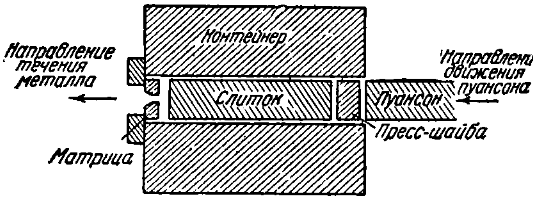
по типу основного механизма П. делятся на: кривошипные, или эксцентриковые, *1* (фиг.), винтовые *2*, коленные *3*, реечные *4* и рычажные *5*. Для горячей обработки металлов служат: *ковочно-штамповочные прессы* для свободной ковки и объемной штамповки, *прошивные прессы* для прошивки заготовок, *протяжные прессы* для изготовления цельнотянутых изделий и др. Для холодной штамповки применяются *листоштамповочные прессы* (в т. ч. *вырубные* и *вытяжные прессы*) и др.

ПРЕСС ОТЖИМНОЙ — машина кожевенного пр-ва в виде приводного или гидравлического пресса, применяемого для отжатия влаги из кожи после дубления. Наибольшее распространение получил гидравлический П. о. благодаря тому, что он полнее отжимает влагу и более производителен. В прессе кожа подвергается давлению между двумя металлическими плитами в течение 20 мин. Общее давление, создаваемое прессом, может доходить до 500 *т*. Количество отжимаемой влаги 27—30% от начальной.

ПРЕСС ТОРФЯНОЙ — см. *Элеваторный способ торфодобывания.*

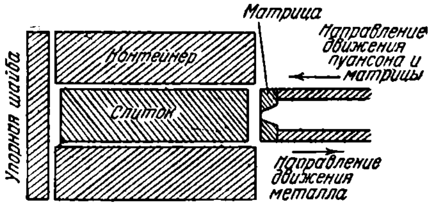
ПРЕССОВАНИЕ — Метод получения полуфабрикатов и изделий из цветных металлов, сплавов или пластических масс в виде прутков, труб и более сложных профилей посредством продавливания металла в горячем или холодном состоянии через очко матрицы.

Для уменьшения усилий прессования прочные и сравнительно тугоплавкие металлы деформируют только в горячем состоянии. Для П. цветных металлов используются гл. обр. горизонтальные или вертикальные гид-



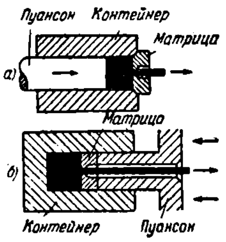
Фиг. 1.

равлические прессы. Различают два способа П. цветных металлов: прямой и обратный. При **прямом** методе (фиг. 1 и 3,*а*) слиток, помещенный в контейнер, про-



Фиг. 2.

давливается **пуансоном** через неподвижную матрицу; в этом случае истечение металла через очко матрицы идет в направлении движения пуансона. При **обратном** методе (фиг. 2 и 3,*б*) матрица, помещенная в конце полого пуансона, двигается к слитку, а продавливаемый металл течет навстречу движению пуансона.



Фиг. 3.

По сравнению с литым прессованный материал отличается более высокими мех. свойствами, мелкозернистой структурой и хорошей плотностью.

ПРЕССОВОЧНЫЙ ПОРОШОК — смесь из искусственной смолы, наполнителя и пр. добавок для изготовления изделий из пластмасс. В качестве связующего вещества могут применяться фенолоальдегидные, мочевиноальдегидные и др. конденсационные смолы. В качестве наполнителей применяются разные минеральные и органические вещества — древесная мука, хлопковые очесы, тальк, асбест, инфузорная земля и т. д. П. п. имеют удельный объем 1,8—2,2 $см^3/г$ и уд. в. 1,3—1,5. Прессуются при давлении 150—400 $кг/см^2$ и т-ре 150—170°. Применяются для изготовления изделий путем горячего прессования в формах, причем термореактивные смолы переходят в нерастворимое и неплавкое состояние.

ПРЕССОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ — неразъемные соединения деталей с гарантированным *натягом*, возникающим вследствие того, что сопрягаемый размер охватываемой детали, напр. вала, больше охватывающей, напр. отверстия ступицы. П. с. осуществляется либо с применением силы — **запрессовкой**, либо путем создания **разности** т-р соединяемых деталей, достаточной для уравнения размеров сопрягаемых поверхностей. Часто применяют оба способа совместно. Разность т-р получают как нагревом охватывающей детали, так и охлаждением охватываемой твердой углекислотой (—72°) или жидким воздухом (—190°). П.с. отличаются надежностью и прочностью и широко применяются в пром-сти, напр. для посадки ж.-д. колес на оси и бандажей на колесные центра.

ПРЕЦЕССИЯ — см. *Гироскоп*.

ПРЕЦИЗИОННЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для выполнения особо точной работы. П. с. применяются в приборостроении, в часовом пр-ве и др. отраслях металлообработки.

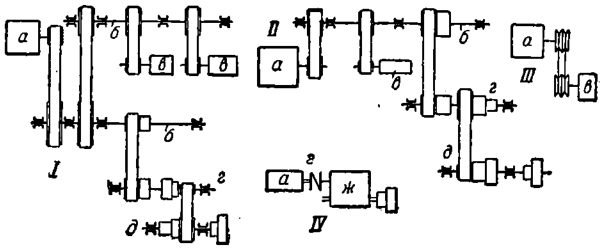
ПРИБЛИЖЕННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ — раздел математики, посвященный разработке практически удобных способов решения различных математических задач, ответы на к-рые должны выражаться числами. К таким задачам относится приближенное решение (т. е. построение таблиц или графиков, выражающих эти решения) алгебраических, трансцендентных и дифференциальных уравнений, вычисление интегралов и др.

ПРИБЫЛЬ — верхняя часть слитка, в к-рой сосредоточена усадочная раковина. Слиток во время кристаллизации и остывания сокращается в объеме, в результате чего и образуется усадочная раковина. В верхней части слитка сосредоточены также различные неметаллические включения. П. перед прокаткой отрезается. См. также *Пороки стальных слитков*.

ПРИВЕДЕННАЯ МОЩНОСТЬ — мощность двигателя внутреннего сгорания, приведенная к нормальным атмосферным условиям.

ПРИВИВКА — один из видов вегетативного (бесполого) размножения культурных растений в целях улучшения их природных свойств. При П. части одного растения — почки (глазки) или черенки — прививаются («сращиваются») на другое. П. глазком носит название **окулировки**, черенком — **копулировки**. Привитая часть наз. **привоем**, а то растение, на к-рое прививают, — **подвоем**. П. широко применяется в плодоводстве и виноградарстве.

ПРИВОД — устройство для приведения в действие от двигателя различных рабочих машин. По роду используемой энергии различают П.: **механический**, осуществляемый с помощью механической передачи, напр. зубчатой, фрикционной, цепной, ременной и пр.; **гидравлический**, основанный на применении энергии сжатой жидкости; **пневматический**, действующий с помощью сжатого воздуха, и **электрический**. На фиг. изображены типы механических



приводов; *а* — двигатель; *б* — трансмиссионный вал; *в* — рабочая машина с одношкивным приводом; *г* — контрпривод; *д* — рабочая машина со ступенчатым шкивом; *е* — упругая муфта; *ж* — коробка скоростей рабочей машины. По характеру распределения энергии механический П. (фиг.) бывает: **трансмиссион-**

н ы й *I*, когда рабочие машины приводятся от одного или нескольких непрерывно вращающихся с постоянной скоростью валов; г р у п п о в о й *II*, при к-ром группы станков или рабочих машин получают движение от одного двигателя через общую трансмиссию; о д и н о ч н ы й или и н д и в и д у а л ь н ы й. Одиночный является наиболее совершенным и прогрессивным, т. к. устраняет потери энергии в трансмиссиях, допускает наиболее рациональное размещение рабочих машин, улучшает условия труда. Одиночный П. осуществляется различными способами: а) с помощью ременной или цепной передачи от двигателя *III*; б) непосредственно — через упругую муфту — на вал машины *IV*. Разновидностью одиночного П. является м н о г о м о т о р н ы й П., широко применяемый в конструкциях крупных и сложных машин, напр. металлорежущих станков, прокатных станов, грузоподъемных кранов и др. заводского оборудования. Движение отдельных частей этих машин осуществляется от соответствующего электродвигателя, непосредственно связанного с каждой из них.

ПРИВОД ГРУППОВОЙ — см. *Электропривод.*

ПРИВОД СИНХРОННЫЙ — система механизмов, осуществляющая для нескольких — не связанных между собой механически — осей равенство угловых скоростей и одинаковое положение во все моменты времени; широко применяется в автоматике и телемеханике. Различают П. с. для синхронной передачи д в и ж е н и я и для синхронной передачи у г л а. В обоих случаях имеет место как синхронность вращения, т. е. одинаковые угловые скорости, так и синфазность, т. е. одинаковое положение осей для любого момента времени. Разница состоит в том, что при синхронной передаче движения не играет роли строгая фиксированность положения осей в покое. Здесь существенными являются синхронность и синфазность во время самого движения. В случае синхронной передачи угла, наоборот, наиболее важным является одинаковое положение осей в состоянии покоя. Т. о., для передачи движения в П. с. получаются непрерывное синхронное и синфазное вращение нескольких осей, для передачи угла — поворот нескольких осей на совершенно определенное число градусов и сохранение их в этом положении. Применение П. с. для передачи движения существенно в том случае, когда отдельные части одного и того же механизма приводятся в движение несколькими двигателями, напр. для синхронизации вращения валков в прокатных станах и бумагоделательных машинах, при разведении больших мостов, когда два двигателя вращают с двух концов ось разводной части моста, для одновременного поворота сдвоенных и строенных рулей больших кораблей и т. д. Синхронная передача угла применяется для передачи на расстояние показаний различных измерительных приборов, для указателей уровня воды, измерения угла поворота шлюзовых ворот и т. п. См. также *Вал электрический.*

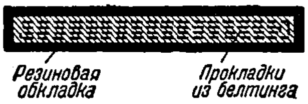
ПРИВОД ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — см. *Электропривод.*

ПРИВОДКА — подготовительный процесс, предшествующий печатанию и обеспечивающий правильное положение красочного оттиска на листе бумаги: точное совмещение строк лицевой и оборотной стороны листа, а также отдельных красок многокрасочного оттиска.

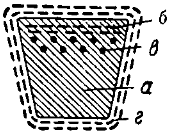
ПРИВОДНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ МОЛОТ (воздушный молот) — см. *Молот.*

ПРИВОДНОЙ РЕМЕНЬ — лента или шнур из кожи или пряжи, иногда пропитанной резиной и подобными веществами, служащий гибкой связью в *ременной передаче.* К о ж а н ы е П. р. изготовляются из спинной части (чепраков) воловьих кож, обычно растительного дубления. Т е к с т и л ь н ы е П. р. вырабатываются из хлопчатобумажной, реже — шерстяной, льняной, шелковой и др. видов пряжи.

По форме поперечного сечения П. р. бывают плоские, клиновые (трапецевидные) и круглые. П л о с к и е текстильные П. р. (фиг. 1) обычно состоят из нескольких слоев грубой хлопчатобумажной ткани — белтинга, связанных вулканизированной резиной или путем сшивки. Тканые хлопчатобумажные и шерстяные П. р. состоят из нескольких взаимно переплетенных слоев основы и утка; они обычно пропитываются специальными составами. Для быстроходных



Фиг. 1.



Фиг. 2.

плоскоременных передач, широко применяемых при скорости П. р. более 30 *м/сек*, делают тонкие (1—3 *мм*) бесконечные ремни из хлопка, льна и шелка. К л и н о в ы е П. р. (фиг. 2) состоят из резинового слоя *а* трапецевидного сечения с несколькими прокладками из особой хлопчатобумажной ткани — корда *б* или шнуров *в* и наружной обкладки *г* из нескольких рядов прорезиненной ткани. Клиновые П. р. обычно изготовляются в виде замкнутого кольца. Прочие соединяются по длине посредством различных сшивок (сыромятными ремешками, жильной струной, проволокой), склейки и металлических соединителей. К р у г л ы е П. р. делают из кожи сплошными или витыми, либо в виде шнура из хлопчатобумажной пряжи.

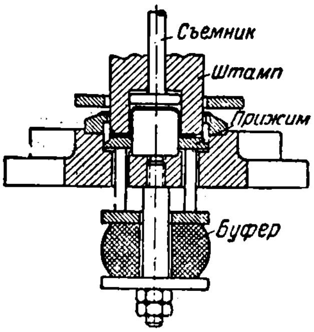
ПРИГАР — образование на поверхности отливки прочной корки формовочной земли. Основные причины П.: недостаточная огнеупорность формовочной смеси, ее способность химически взаимодействовать с расплавленным металлом, а также недостаточная плотность формы, допускающая проникновение металла в ее поры. Борьба с П. ведется путем: а) введения в смесь угольной пыли, б) покрытия поверхности формы противопригарными припылами и в) окрашивания формы. Иногда применяют мазут, к-рый вводят в состав формовочной смеси или наносят на поверхность формы.

ПРИГОРАНИЕ РЕЗИНЫ — преждевременная *вулканизация*, выражающаяся в уменьшении или потере пластичности резиновыми смесями при обработке их на вальцах или каландрах при недостаточном охлаждении валков. При применении ультраускорителей резиновые смеси могут преждевременно вулканизоваться при хранении. Преждевременно свулканизировавшаяся резина наз. «горелой». П. р. усиливается при повышенном содержании щелочи (остатки металлического натрия) в натрийбутадиеновом каучуке. В качестве предохраняющих добавок применяют окись свинца, фталевый ангидрид, β-нафтол, озокерит, церезит, бензойную и салициловую кислоты и др. Для уменьшения П. р. ускорители вводят в виде *маточных смесей*, серу вносят в конце смешения смеси, а также хорошо охлаждают водой как валки вальцов, так и резину после ее изготовления.

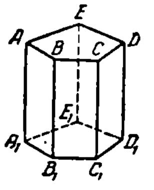
ПРИЕМИСТОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ — способность двигателя внутреннего сгорания быстро повышать число оборотов коленчатого вала при резком открытии *дроссельной заслонки* или увеличении подачи топлива в цилиндр.

ПРИЕМНИК — см. *Радиоприемник.*

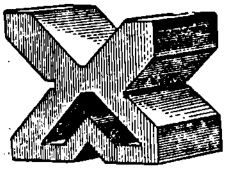
ПРИЖИМ (складкодержатель) — приспособление для предотвращения образования складок при вытяжке тонколистового металла и съеме готовых деталей. П. устанавливается на прижимном ползуне вытяжных прессов двойного действия. На прессах простого действия П. приводятся в действие либо *буферами* (фиг.), либо *подушками*, к-рые обычно встраиваются в стол пресса. Сила давления прижима д. б. равна 0,2—0,1 давления пресса.



ПРИЗМА — многогранник, две грани к-рого — о с н о в а н и я П.— равные многоугольники, расположенные в параллельных плоскостях, а др. грани — б о к о в ы е г р а н и П.— параллелограммы (фиг.). Если параллельные ребра AA_1, BB_1 и т. д. перпендикулярны к основаниям, то П. наз. п р я м о й; в противном случае — н а к л о н н о й. П. наз. трехгранной, четырехгранной и т. д., смотря по тому, является ли ее основанием треугольник, четырехугольник и т. д. П., основания к-рой параллелограммы, наз. п а р а л л е л е п и п е д о м. Если в основании прямой П. лежит правильный многоугольник, то П. наз. п р а в и л ь н о й. В ы с о т о й П. наз. расстояние между ее основаниями по перпендикуляру. Объем П. $v=Bh$, где B — площадь ее основания; h — высота.



ПРИЗМЫ ПОВЕРОЧНЫЕ И РАЗМЕТОЧНЫЕ — вспомогательные приспособления для контрольных и разметочных работ. П. п. и р. выпускаются двух типов: с одной призматической выемкой 90° и размерами 35×35, 60×60 и 105×105 *мм* (фиг.); с четырьмя призматическими выемками 90° и размерами 100×65, 150×80, 200×90 и 300×120 *мм*. П. п. и р. комплектуются попарно, что позволяет применять их в качестве опор для длинных валов, и оснащаются накладками и винтами для закрепления их.



ПРИЛАДКА — подготовительный процесс перед печатанием в глубокой и плоской печати, состоящий из установки формы, регулировки давления и подачи красок на форму.

ПРИЛИВЫ И ОТЛИВЫ — периодические повышения и понижения уровня воды в океанах и морях, наблюдаемые вблизи берегов и возникающие под влиянием притяжения Луной и в меньшей мере Солнцем. П. и о. обусловлены изменением силы притяжения с расстоянием до притягивающего тела, в результате чего поверхность воды, обращенная к Луне, притягивается к последней сильнее, чем Земля, а вода, находящаяся на противоположной стороне Земли,— слабее. В разных местах Земли характер приливов и их высота весьма различны. В большинстве пунктов за сутки происходят два прилива и два отлива, в нек-рых же пунктах— только один прилив и один отлив. Наибольшей высоты приливы достигают в те моменты, когда Земля, Солнце и Луна располагаются на одной прямой линии, т. е. в дни новолуния и полнолуния; наименьшую высоту приливы имеют в те дни, когда направления от Земли к Луне и к Солнцу образуют прямой угол.

ПРИМИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ — см. *Интегральное исчисление.*

ПРИНЦИП ВОЗМОЖНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ — принцип, позволяющий установить, находится ли в равновесии система сил, действующих на механическую систему (напр., механизм). В о з м о ж н ы м перемещением в отличие от действительного наз. такое перемещение, к-рое допускается связями, наложенными на тело без нарушения последних, хотя в действительности такое перемещение под влиянием приложенных сил тело может и не совершать. Согласно П. в. п. для равновесия необходимо и достаточно, чтобы при всяком возможном перемещении сумма элементарных работ всех действующих на тело активных сил была равна нулю. П. в. п. имеет особенно большое значение для статики сооружений.

ПРИНЦИП ГЮЙГЕНСА-ФРЕНЕЛЯ — приближенное правило, позволяющее исследовать процесс распространения волн звуковых, электромагнитных и т. д. Состоит в следующем утверждении: всякая точка *волнового фронта* может рассматриваться как источник элементарных вторичных волн; результат *интерференции* вторичных волн, испущенных за малое время Δt всеми точками волнового фронта, представляет собой новое положение фронта волны.

ПРИНЦИП ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ — 1. П. о. к л а с с и ч е с к о й м е х а н и к и (Галилея)—принцип, согласно к-рому в двух системах, движущихся относительно друг друга равномерно и прямолинейно, все механические явления протекают по одинаковым законам.

2. П. о. Э й н ш т е й н а с п е ц и а л ь н ы й — обобщение классического П. о. на все физ. явления, в т. ч. и электромагнитные. Специальный П. о. лежит в основе специальной *теории относительности.*

ПРИПАСОВКА — точная пригонка соприкасающихся, в частности трущихся, деталей посредством шабрения, притирки, доводки и пр.

ПРИПОИ — сплавы и металлы, применяемые для соединения металлических изделий *пайкой.* Т-ра плавления П. должна быть ниже, чем паяемых металлов. По т-ре плавления припои разделяются на: мягкие, с т-рой плавления до 400°, имеющие небольшую прочность (σ_b=2—10 *кг/мм²*), и твердые—с т-рой плавления свыше 550°, имеющие высокую прочность (более 15 *кг/мм²*). П. изготовляются в виде проволоки, фольги, порошка, пасты, а также трубочек, заполненных канифолью.

К м я г к и м П. относятся сплавы на основе свинца, олова, висмута и кадмия (см. *Легкоплавкие сплавы*) с т-рой плавления от 70 до 280°, а также нек-рые специальные сплавы. Применяются оловянно-свинцовые П. (маркируются «ПОС») с содержанием олова 5—90%, сурьмы 0,15—6% и свинца 10—90%; т-ра плавления в зависимости от хим. состава от 220 до 280°. Сплав олово—свинец, содержащий 35% свинца, наз. т р е т н и к о м. Оловянно-свинцовые П. применяются для пайки почти всех металлов. Ими производится пайка различной посуды, медицинского оборудования, радиаторов, электро- и радиоаппаратуры, физико-технических приборов, электромонтаж проводов и др.

Для пайки алюминиевых и магниевых легких сплавов используются П. на основе систем олово — цинк — алюминий — кадмий; цинк — кадмий и олово — цинк — кадмий с т-рой плавления 200—500°. Наиболее типичные составы: а) 40% Sn, 25% Zn, 15% Al и 20% Cd, б) 55% Sn, 25% Zn и 20% Cd и в) 60% Sn и 40% Cd.

К твердым П. относятся медь и медные сплавы, серебро и серебряные сплавы, а также сплавы на никелевой основе. Кроме обычных медных сплавов выпускаются специальные П. на медной основе (42—52% Cu и 48—58% Zn) с т-рой плавления 850—890°. Самофлюсующиеся П. состава: а) 6—10% P, 1% Sn, остальное медь и б) 7—10% P; 1% Ag, остальное медь,— в нек-рых случаях служат заменителями серебряных П. Наибольшее применение имеют серебряные П., представляющие собой тройные сплавы: серебро—медь—цинк (маркируются «ПСР») с содержанием меди 26—53%, цинка 4—52% и серебра 10—70%. В электровакуумной технике применяются серебряно-медные П. без цинка, состава: а) 72% Ag и 28% Cu; б) 50% Ag и 50% Cu.

Твердые П. используются для пайки изделий из стали, чугуна, медных, никелевых, а также благородных металлов и сплавов, имеющих т-ру плавления свыше 800°. В зубоврачебной технике для пайки используются сплавы на основе золота, палладия и серебра, легированные платиной, никелем, кадмием и цинком.

ПРИПРАВКА — подготовительные операции в печатном процессе *высокой печати*, назначением к-рого является распределение давления печати в соответствии с особенностями печатной формы и печатной машины. Основные причины, вызывающие необходимость П.: а) неравномерность роста печатающих элементов формы (отклонение печатающей поверхности формы от нормального уровня); б) неравномерность поверхностей печатной машины, несущих печатную форму (талер, формный цилиндр) и прижимающих бумагу к форме, и в) различная заполненность отдельных участков печатных форм печатающими элементами (разная густота печатающих элементов). Процесс П. заключается в распределении давления путем местного увеличения или уменьшения толщины декеля (упругой обтяжки цилиндра или тигля печатной машины). Увеличение толщины декеля, необходимое в тех местах, где давление печати недостаточно, достигается наклеиванием на соответствующие участки декеля кусочков бумаги рассчитанной толщины. Для уменьшения давления толщина декеля уменьшается вырезыванием соответствующих участков из одного листа, входящего в его состав. Наряду с ручным способом П., занимающим значительное время, применяются различные способы, сокращающие процесс П.: изготовление печатных форм с точным ростом печатающих элементов, проверка точности печатных машин и изготовление на них постоянной П., компенсирующей неровности талера и печатного цилиндра, применение декелей особой конструкции, химическая, или мелорельефная, П. и т. д.

ПРИПУСК — избыточный (сверх чертежного размера детали) слой заготовки, оставляемый для снятия режущим инструментом при операциях *обработки резанием*. Прогрессивные способы выполнения заготовок—штамповка на ковочных прессах, отливка в металлические формы, прецизионное литье, чеканка, литье под давлением и др.— позволяют значительно уменьшить П., повысить этим производительность обработки резанием и снизить расход металла.

ПРИПЫЛ — 1. П. модельный — вещество, служащее для предотвращения прилипания формовочной смеси к моделям при формовке. Образуемый припылом разделительный слой д. б. водонепроницаемым: он не должен допускать смачивания стенок модели водой, содержащейся в земле. Лучшим из распространенных припылов является *ликоподий*.

2. П. противопригарный — порошок, применяемый для припудривания сырых литейных форм с целью предотвращения *пригара* отливок. Действие П. противопригарного основано на выделении при соприкосновении с горячим металлом газов, образующих защитную газовую оболочку вокруг отливки. Припылом служат древесный уголь, графит. Для сухих форм вместо припыливания применяется покрытие литейными красками, иногда мазутом. В качестве противопригарного покрытия применяется также *маршалит*.

ПРИРОДНО-ЛЕГИРОВАННЫЙ ЧУГУН — чугун, выплавляемый из бурых железняков со средним содержанием железа 40%, имеющих примесь хрома, никеля, ванадия и титана, напр. Халиловского и Елизаветинского месторождений в СССР. Такой чугун имеет повышенные по сравнению с обычным механические свойства. Помимо этого в чугун при плавке могут переходить из сырых материалов также ухудшающие его свойства вредные примеси, напр. фосфор и мышьяк,— обстоятельство, с к-рым необходимо считаться при использовании природно-легированного чугуна.

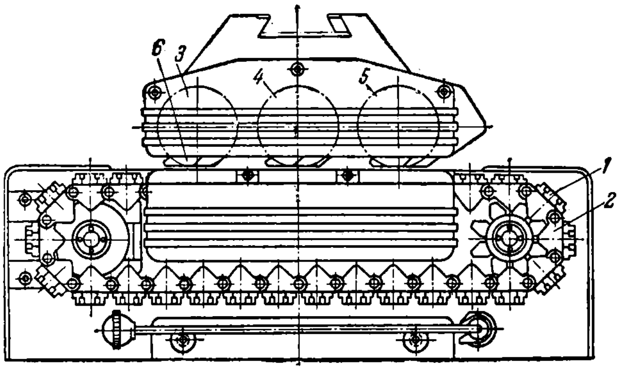
ПРИРОДНЫЙ ГАЗ — смесь газообразных при обычной т-ре углеводородов, преимущественно парафинового ряда, выделяющихся из месторождений, большей частью содержащих горючие ископаемые. К П. г. относится рудничный газ, представляющий почти чистый CH_4 и выделяющийся в нек-рых каменноугольных шахтах. Большое значение имеют П. г., выделяющиеся в нефтяных месторождениях (см. *Жирный газ*, *Нефтяной газ*, *Тощий газ*). П. г. обычно находится под давлением, к-рое м. б. частично использовано для дальней подачи его, напр. по газопроводам Саратов—Москва, Дашава — Киев.

ПРИСАДОЧНЫЙ МЕТАЛЛ —металл в виде прутка, полосы или проволоки, вводимый в сварочную зону или укладываемый вдоль шва при газовой сварке или сварке угольной дугой, расплавляемый и образующий сварной шов.

ПРИСОС ВОЗДУХА — проникновение воздуха в газоходы тепловых агрегатов через неплотности их ограждений. П. в. ухудшает экономичность агрегатов, снижая т-ру газов, увеличивая потери тепла с отработавшими газами.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ (к металлорежущему станку) — устройство, предназначенное для правильного расположения, а также надежного и быстрого закрепления обрабатываемых деталей и инструмента, позволяющее: а) обеспечить заданную точность обработки; б) сократить вспомогательное время и тем самым увеличить производительность станка при облегчении труда рабочего. П. разделяются: по технологическому назначению на сверлильные (кондукторы), фрезерные, расточные и пр.; по области применения — на универсальные и специальные, предназначенные для выполнения определенной операции обработки данной детали; по способу приведения в действие подвижных частей, гл. обр. зажимов,— на ручные, механические, гидравлические, пневматические и электрические; по характеру действия — на одноместные, служащие для обработки одной детали, и многоместные — для одновременной обработки большого числа деталей; по кинематике действия — на поворотные, непрерывные и др. Основными частями П. являются: корпус, опоры для установки и зажимы для закрепления изделия; кондукторные втулки, установы и др. детали для направления инструмента. Применение П. не только увеличивает производительность и повышает точность обработки: *взаимозаменяемость*, требуемая при массовом, в частности, *поточном производстве* и при *автоматизации производства*, невозможна без широкого примене-

ния П. Для примера на фиг. изображено П. для непрерывного фрезерования прорезей на корончатых гайках. Последние устанавливаются в гнездах *1* непрерывно двигающейся цепи *2*. Проходя последовательно



под тремя наборами фрез *3*, *4*, *5*, гайки снабжаются тремя прорезями, для чего гайки, проходя между фрезами, дважды повертываются на 60° пальцами *6*.

ПРИСУЧКА — соединение нитей основы в ткачестве путем скручивания их. П. производится на специальных машинах.

ПРИТИРКА — 1. См. *Доводка*.

2. Подгонка соприкасающихся деталей с целью достижения непроницаемости стыка их, напр. клапанов вентилей с их седлами. П. производится в присутствии абразива переменными вращательными движениями притираемых деталей с нек-рым нажимом.

ПРИТИРОЧНЫЙ СТАНОК — 1. См. *Доводочный станок*.

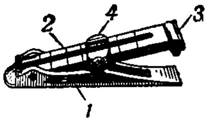
2. Специальный станок или приспособление для *притирки* клапанов, зубьев шестерен и т. п. П. с. сообщает притираемой детали переменно-вращательное движение.

ПРИТОЛОКА — см. *Стены здания*.

ПРИХВАТКА — вспомогательный сварной шов длиной 30—40 *мм*, применяемый для предварительной сборки конструкций перед сваркой.

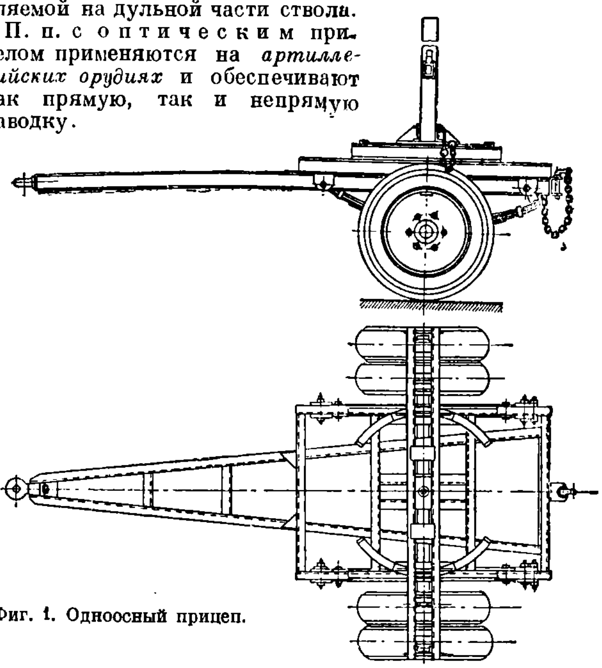
ПРИЦЕЛ — см. *Прицельное приспособление*.

ПРИЦЕЛЬНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ — часть огнестрельного *оружия*, предназначенная для установки горизонтальных и вертикальных углов, к-рые необходимо придать стволу оружия при наводке и для визирования по цели или по заданной точке наводки при стрельбе. П. п. состоит из прицела и деталей крепления и связи прицела с оружием. По принципу устройства прицелы бывают неоптические и оптические.

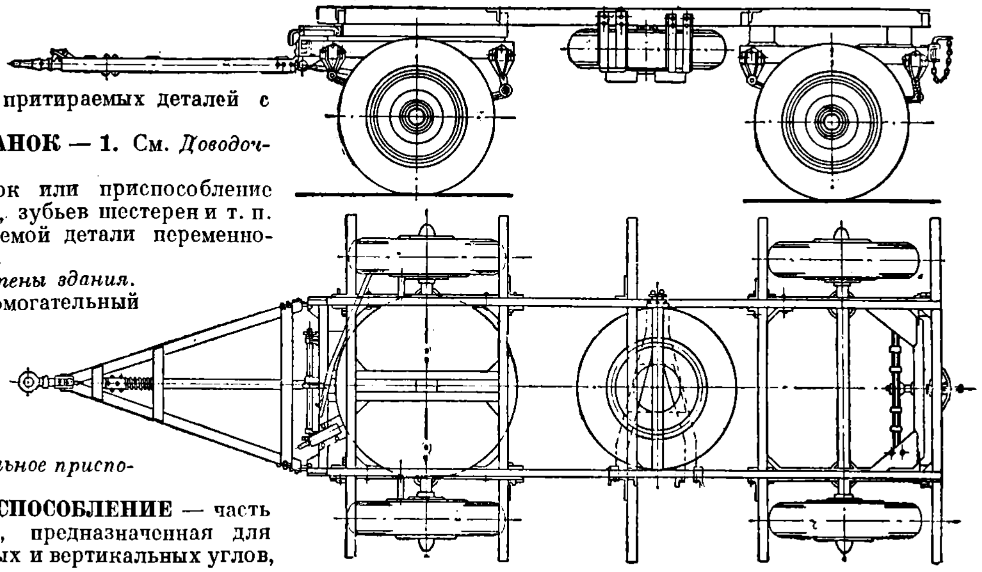


П. п. с неоптическими прицелами обеспечивают лишь прямую наводку на дальности до 1000—1500 *м* и имеют распространение в стрелковом оружии. Простейшим неоптическим П. п. является винтовочный прицел (фиг.), состоящий из основания *1* с сектором, закрепляемого на ствольной коробке *винтовки*, планки *2* с прорезью *3*, хомутика *4* и мушки, укрепляемой на дульной части ствола.

П. п. с оптическим прицелом применяются на *артиллерийских орудиях* и обеспечивают как прямую, так и непрямую наводку.



Фиг. 1. Одноосный прицеп.



Фиг. 2. Двухосный прицеп.

ПРИЦЕПЫ — безмоторные повозки для перевозки грузов, пассажиров или смонтированного на них оборудования буксированием при помощи тягача, автомобиля или трактора. П., предназначенные для перевозки грузов или пассажиров, наз. транспортными, для установки оборудования — специальными. По числу осей различают: одноосные (фиг. 1), двухосные (фиг. 2), трехосные и многоосные П.

Соединение П. с тягачом осуществляется при помощи дышла П. и тягово-сцепного прибора тягача. Все П. за исключением нек-рых типов одноосных П. малой

грузоподъемности снабжаются тормозами, приводимыми в действие от тормозной педали тягача. Во многих случаях тормозы П. имеют устройство, обеспечивающее затормаживание П. при отсоединении от тягача.

Одноосные П. для перевозки длинномерных грузов наз. роспусками (фиг. 1). Роспуск вместо кузова имеет поворотное приспособление (коник) для крепления груза.

ПРИЧАЛКА — см. *Каменная кладка.*

ПРИЧАЛЬНАЯ ЛИНИЯ — часть береговой линии, через к-рую проходит главная часть грузооборота *порта.*

ПРОБА — см. *Благородные металлы и сплавы.*

ПРОБА ГАЗА — см. *Аспираторная проба.*

ПРОБА ТОРМОЗОВ — проверка состояния и действия автотормозов в поезде перед его отправлением, а также после формирования поезда на сортировочных станциях, имеющих компрессорные установки. П. т. производится на станциях формирования поездов, при смене локомотивов, при всяком разъединении рукавов в поезде, на станциях перед затяжными спусками, на станциях, имеющих стоянку поездов более 20 мин.

ПРОБЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ — детали наборной формы (см. *Наборные процессы*), служащие для заполнения промежутков между печатающими элементами — для образования пробелов, не дающих оттиска на бумаге. В зависимости от назначения и размеров различают следующие виды П. м.: *шпации* — элементы, аналогичные *литерам*, но без рельефного очка и меньшего роста, служащие преимущественно для заполнения промежутков между словами в строке текста; *шпоны* — металлические пластинки различной толщины для увеличения естественных пробелов между строками текста; *квадраты* — для заполнения крупных пробелов в строке, напр. в концевых строках абзацев; *бабашки* и *марзаны* — бруски больших размеров, служащие для заполнения крупных пробельных участков, напр. в неполных полосах текста, в промежутках между полосами набора — для образования полей и т. д.

ПРОБИВКА — см. *Холодная штамповка.*

ПРОБИРНЫЙ АНАЛИЗ (ПРОБИРНОЕ ИСКУССТВО) — количественное определение золота, серебра, платины и др. металлов в рудах и продуктах их обработки сухими методами (плавкой). Главной операцией П. и. является восстановительная плавка в пробирных тиглях, т. н. тигельная проба, или окислительная плавка в шерберах (огнеупорные блюдца), т. н. шерберная проба. При тигельной пробе пользуются свинцовым *глетом*, к-рый смешивают с рудой; при шерберной — зерненым свинцом. В результате получают сплав свинца с благородными металлами, т. н. черновой свинец, или веркблей. Отделение свинца в форме окиси от благородных металлов производится *купелированием*, т. е. окислительным плавлением веркблея на поверхности капели (пористый сосуд из костяной муки, цемента или магнезита). Получающийся при этом глет впитывается капелью. Отделение серебра от золота производится растворением в азотной кислоте.

ПРОБКА—1. Мягкий водо- и газонепроницаемый материал, представляющий собой покровную (пробковую) ткань, образующуюся в коре нек-рых растений (пробкового дуба, бархатного дерева). Объемный вес в воздушно-сухом виде 0,12—0,19. Используется для бутылочных пробок, тепло- и звукоизоляционных материалов, спасательных поясов, кругов, пробковой муки, крошки и т. д. П. стойка против гниения, разрушается от действия крепких кислот и щелочей.

2. См. *Калибр.*

3. См. *Фитинги.*

ПРОБКОВОЕ ДЕРЕВО АМУРСКОЕ — см. *Бархатное дерево.*

ПРОБКОВЫЕ ПЛИТЫ — теплоизоляционные материалы, изготовляемые из пробковой крошки (отходы при пр-ве пробок), к-рая смешивается с раствором мездрового клея, прессуется и сушится в металлических формах при т-ре около 80° для затвердевания клея. Размер плит обычно 100×50×8 *см*; объемный вес 200—250 *кг/м*^{3}. П. п. являются превосходным теплоизоляционным материалом; они не поражаются домовым грибком, не подвергаются порче грызунами, почти не впитывают воду, не горят, а только тлеют. Вследствие дефицитности П. п. применяются лишь в наиболее ответственных случаях, напр. для устройства холодильников.

ПРОБКОВЫЙ ДУБ — см. *Дуб.*

ПРОБОЙ (электрический) — разрушение материала диэлектрика (изолятора) под воздействием электрического напряжения, при к-ром он теряет свои изолирующие свойства и пропускает через себя электрический ток. П. э. наступает, когда напряжение, приложенное к диэлектрику, превышает критическую для данного диэлектрика величину — пробивное напряжение — и вызывает разряд через диэлектрик. После разряда в жидком или газообразном диэлектрике разрушенные частицы вследствие подвижности их сменяются другими и электрическая прочность восстанавливается. П. э. твердого диэлектрика связан с нарушением его твердости, причем обычно изменяется и вещество его (сплавляется, обугливается и т. п.). См. также *Прочность электрическая, Напряжение пробивное.*

ПРОБОЙНИК (бородок)—см. *Кузнечный инструмент.*

ПРОБУКСОВКА — проскальзывание рабочих поверхностей при передаче усилия трением, напр. в фрикционных муфтах, между ведущими колесами паровоза и поверхностью рельсов и т. д. См. *Буксование.*

ПРОВЕДЕНИЕ ВЫРАБОТОК (проходка, проходческие работы) — совокупность работ, в результате к-рых создаются капитальные и подготовительные горные выработки: вертикальные — стволы шахт и др.; горизонтальные — *штреки, квершлаги* и др., наклонные — *бремсберги*, уклоны и др. П. в. горизонтальных состоит из выемки породы или полезного ископаемого и крепления. Выемка породы производится буровзрывным способом (в твердых породах) и *отбойными молотками* (в мягких породах). Погрузка породы и полезных ископаемых при проведении горизонтальных выработок осуществляется *погрузочными машинами*. Транспорт вынутой породы и полезного ископаемого выполняется с помощью конвейеров и электровозов. В послевоенные годы при проведении горизонтальных выработок в мягких породах нашел себе промышленное применение ряд проходческих комбайнов.

Проведение вертикальных выработок — см. *Проходка стволов шахт.*

ПРОВОД НУЛЕВОЙ — провод, соединяющий нулевую точку генератора или трансформатора и нулевые точки сети. См. *Соединения звездой и треугольником.*

ПРОВОД ПИТАТЕЛЬНЫЙ — электрический провод, отводящий электрическую энергию от электростанции или подстанции к питательным пунктам, от к-рых электроэнергия распределяется между потребителями. Выходящее из употребления наименование П. п. — фидер.

ПРОВОД ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — хорошо проводящая электричество и обладающая достаточной прочностью металлическая проволока или кабель, служащие для передачи и распределения электрической энергии. Для изготовления П. э. применяются: медь, алюминий, бронза, сталь и различные сплавы алюминия. Однопрово-

лочные П. э. изготовляются только малых сечений, напр., медные не свыше 10 *мм*². Преимущества витых П. э. (кабелей) перед однопроволочными — бо́льшая гибкость и мех. прочность. П. э. делятся на две основные группы: а) г о л ы е — сюда же относятся и П. э., покрытые для защиты от химических и атмосферных влияний лаком, краской или волокнистыми материалами, не содержащими резины; б) и з о л и р о в а н н ы е, покрытые каким-либо *электроизоляционным материалом*, в большинстве случаев вулканизированной резиной. На воздушных линиях сильных токов наибольшим распространением пользуются голые медные П. э., обладающие большой проводимостью и достаточной мех. прочностью, затем алюминиевые и сталеалюминиевые провода. Алюминиевые П. э. употребляются для линий напряжением до 10 *кв*; для более высоких напряжений пролеты между опорами делаются настолько большими, что мех. напряжения в материале провода превосходят допускаемую для алюминия величину. В этих случаях вместо алюминиевых применяют комбинированные сталеалюминиевые П. э. со стальным сердечником и алюминиевой оболочкой. Стальные П. э. применяются либо для обыкновенных воздушных линий с небольшой электрической нагрузкой, либо при переходе линии через реки или ущелья с пролетом 0,5—1,5 *км*, когда мех. прочность П. э. из других материалов недостаточна.

Для линий связи и сигнализации применяются гл. обр. стальные провода, а для магистральных телефонных линий большого протяжения — медные и биметаллические.

ПРОВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ — провода, служащие для подвода тока от питательных пунктов к потребителям.

ПРОВОДНИКИ — 1. Тела, к-рые обладают способностью проводить электрический ток. Природа проводимости бывает различной: 1) э л е к т р о н н а я — у металлов, когда электрический ток создается движением атомов отрицательного электричества — электронов — и не сопровождается переносом атомов вещества П.; 2) и о н н а я — у растворов солей, кислот и оснований, а также в газах, когда носителями зарядов являются атомы или группы атомов растворенного вещества или газа. В этом случае прохождение тока сопровождается переносом частиц вещества, к-рые м. б. обнаружены у электродов. Деление тел на П. и непроводники искусственно, т. к. в зависимости от внешних условий тело может иметь те или иные свойства. Так, в нормальных условиях воздух—непроводник; но при нагревании его в нем образуются заряженные частицы и он становится П. Наилучшими П. являются металлы, наихудшим — высокий вакуум.

2. П. в рудничном подъеме — направляющие, по к-рым движется подъемный сосуд в стволе шахты. П. представляют часть армировки ствола шахты. П. бывают деревянными, металлическими (рельсовыми) и канатными.

ПРОВОДНОЕ ВЕЩАНИЕ — метод передачи радиовещательных программ слушателям по специальной сети проводов. В этом случае на радиоузле устанавливается мощный усилитель, обеспечивающий питание громкоговорителей у абонентов. На территории больших городов размещается несколько усилительных подстанций, связанных с центральным радиоузлом и обслуживающих отдельные районы. От подстанции идет сеть высокого напряжения 200—800 *в*, к-рое при вводе в дома понижается трансформаторами до 20—30 *в*.

Разработанный в СССР метод проводного вещания получил широкое применение для массовой радиофикации сельских местностей. Областные и районные центры получают программы центрального вещания по проводам междугородной телефонной сети или путем радиоприема.

ПРОГНОЗ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ — указание о вероятном ходе какого-либо элемента режима водотока и датах наступления гидрологических явлений.

По срокам дачи П. г. разделяются на: а) д о л г о в р е м е н н ы е, дающиеся на полугодие и более длительные сроки вперед; б) д о л г о с р о ч н ы е, составляемые на срок не менее 10—12 суток вперед; в) к р а т к о с р о ч н ы е — на более короткие сроки. Эксплуатационные прогнозы, составляемые для гидростанций, дают средние вероятные и гарантийные величины гидрологических элементов и даты гидрологических явлений в условиях намечаемого водохозяйственного плана работы ГЭС, а также средний вероятный, минимально и максимально возможный объем *половодья*.

ПРОГОН (*вендрут*) — элемент *крепи*, располагаемый вдоль выработки для придания всей системе крепи устойчивости (пространственной жесткости).

Прогоны, расположенные в горизонтальных и наклонных выработках у середины верхняка, называются ц е н т р а л ь н ы м и прогонами; расположенные у стоек рам — наз. б о к о в ы м и прогонами; в верхних углах — у г л о в ы м и прогонами, а в вертикальных выработках — в е р т и к а л ь н ы м и прогонами.

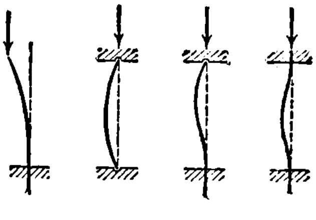
ПРОГОРКАНИЕ ЖИРОВ — приобретение жирами дурного вкуса и запаха из-за окисления до *альдегидов*, *кетонов* и кислот под действием света, воздуха, влажности, бактериальных и ферментативных агентов. Точно механизм П. ж. не установлен.

ПРОГРЕССИЯ — см. *Арифметическая прогрессия*, *Геометрическая прогрессия*.

ПРОДОЛЬНАЯ ПРОКАТКА — см. *Прокатка*.

ПРОДОЛЬНАЯ СИЛА — составляющая главного вектора (результирующей) системы сил. Заменяет действие отброшенной части стержня в данном поперечном сечении на остающуюся его часть и направлена по касательной к оси стержня.

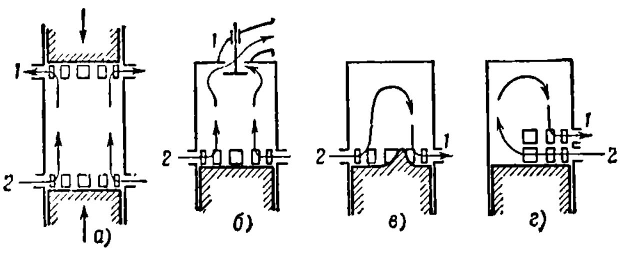
ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ — *деформация* оси стержня продольными силами, сжимающими его и стремящимися изменить кривизну его оси. При П. и. происходит выпучивание оси стержня в сторону (фиг.). П. и. может возникать только у таких стержней, длина к-рых значительно превосходит поперечные размеры, и наступает лишь в том случае, если сжимающая сила достигает некоторого предельного значения (до достижения этого значения происходит только *сжатие*).



Предельное значение сжимающей силы наз. к р и т и ч е с к о й с и л о й. Возникновение П. и. представляет переход от прямолинейной формы устойчивого равновесия стержня к криволинейной форме такого равновесия и практически означает выход стержня из работы. Поэтому для тех элементов, к-рые работают на П. и., допускаемая нагрузка берется в определенное число раз меньше критической силы. Отношение критической силы к допускаемой нагрузке (или, что то же самое, отношение напряжения, соответствующего критической силе, к допускаемому напряжению) наз. з а п а с о м у с т о й ч и в о с т и. Для разных материалов и разных конструкций принимаются разные значения запаса устойчивости

(для стали 1,8—5,0). Отношение допускаемого напряжения при П. и. к допускаемому напряжению при сжатии наз. коэффициентом уменьшения, к-рый зависит от гибкости стержня и устанавливается техническими условиями на различные материалы. В тех случаях, когда расчет на П. и. сводят к расчету на сжатие, допускаемое напряжение при П. и. определяется как произведение коэф. уменьшения на допускаемое напряжение при сжатии.

ПРОДУВКА ДВИГАТЕЛЯ — процесс газообмена в *двухтактных двигателях* внутреннего сгорания. У двигателей небольшой мощности П. д. осуществляется воздухом (или горючей смесью), сжимаемым в кривошипной камере поршнем при его движении к Н. М. Т. В двигателях большой мощности продувка осуществляется продувочным насосом (нагнетателем), к-рый приводится в действие самим двигателем. На фиг. изображены четыре схемы П. д.: *а* — щелевая прямоточная П. д., к-рая осуществима лишь в двигателях со встречно-движущимися поршнями; *б* — клапанно-щелевая прямоточная П. д.; она является наиболее совершенной, обеспечивающей наилучшую очистку полости цилиндра от продуктов сгорания и заполнение его свежим зарядом; *в* — поперечная П. д.; *г* — петлевая П. д.



Во всех схемах вначале открываются выпускные окна *1* или клапаны и, когда давление в цилиндре упадет до давления продувочного воздуха (1,1—1,5 *ата*), открываются продувочные окна *2*.

Для обеспечения хорошей П. д. необходимо, чтобы входящий через продувочные окна воздух возможно в меньшей степени перемешивался с отработавшими газами.

Даже при наилучшей прямоточной продувке коэффициент остаточных газов у двухтактных двигателей больше, чем у четырехтактных.

ПРОДУВКА КОТЛА — удаление из котла нек-рой части котловой воды с растворенными в ней солями. Продувка позволяет поддерживать качество котловой воды на желаемом уровне и бороться с загрязнением насыщенного пара. В котлах небольшой мощности применяется периодическая продувка с целью удаления из них *шлама*. В мощных котельных установках предусматривается непрерывная продувка котлов. При непрерывной П. к. в течение всего периода работы котла из него удаляется часть котловой воды, причем в целях использования ее тепла воду эту пропускают через питательный бак.

П. к. *паровоза* — очистка котла от скоплений шлама и различных примесей в воде путем кратковременных и резких выпусков воды из котла наружу — производится как правило, на ходу паровоза, желательно при большой форсировке, когда происходит усиленная циркуляция воды в котле, при к-рой шлам и др. механические примеси находятся во взвешенном состоянии и легко удаляются вместе с водой. Правильное использование П. к. в сочетании с *антинакипином* заметно улучшает состояние паровозных котлов, что позволяет резко увеличить межпромывочный пробег паровозов.

ПРОДУКТЫ КОРРОЗИИ — всевозможные хим. соединения, образующиеся в результате как первичных, так и вторичных реакций при коррозии. См. также *Коррозия*.

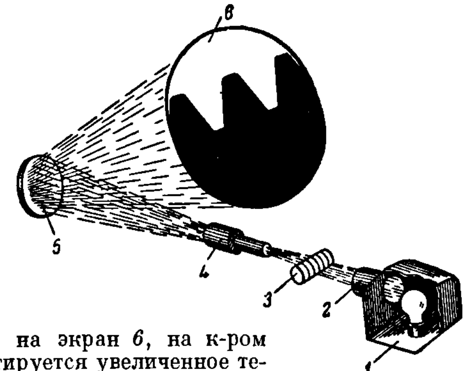
ПРОДУКТЫ СГОРАНИЯ ТОПЛИВА — составные части дымового газа, образовавшегося в результате сгорания топлива. При полном сгорании в П. с. т. входят: углекислый газ (CO_2), водяные пары (H_2O), кислород (O), азот (N), сернистый газ (SO_2). При неполном сгорании к указанным компонентам в общем случае присоединяются — окись углерода (CO), сажа (C), углеводороды (CH_4, C_2H_4) и др., а иногда также водород (H_2). Помимо указанного в П. с. т. может находиться унос — частицы золы.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ — комплекс изыскательских, расчетно-экономических и проектно-конструкторских работ по составлению проекта ж.д., включающего выбор наиболее выгодного направления дороги, определение интенсивности перевозок, размещение всех устройств и сооружений. Приняты три последовательные стадии П. ж. д. Первая стадия— разработка проектного задания, определяющего основные показатели линий, в т. ч.— расчетные размеры движения поездов, ориентировочную стоимость и экономическую эффективность. Вторая стадия— технический проект — посвящается выбору типов и проектированию всего комплекса устройств и сооружений линии, а также составлению проекта организации строительных работ. Третья стадия — рабочий проект. На этой стадии составляются рабочие чертежи отдельных сооружений и устройств.

П. ж. д. должно быть основано на данных, получаемых с помощью *изыскания* железных дорог.

ПРОЕКТОР — оптический прибор для сравнительного измерения проекционным методом шаблонов, элементов зуборезных, червячных и резьбовых сопряжений. П. выпускаются с увеличениями в 10, 50 и 100 раз и соответственно с полем зрения объективов в 40×60, 8×12 и 5×6,5 *мм*.

Принципиальная схема П. показана на фиг. Свет от источника *1*, пройдя через конденсатор *2* и изделие *3*, поступает в объектив *4* и, отразившись от зеркала *5*, падает на экран *6*, на к-ром проектируется увеличенное теневое изображение контура изделия.

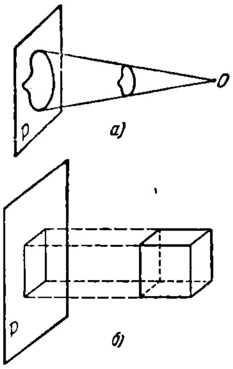


Измерение размеров изделия производится: а) непосредственным сличением спроектированного контура изделия с контуром, вычерченным на экране в соответствующем масштабе; б) сличением контура изделия с двойным контуром, вычерченным по предельным размерам изделия; в) измерением отклонений контура изде-

лия от вычерченного на экране с помощью микровинтов или индикаторов.

ПРОЕКЦИОННЫЕ АППАРАТЫ — приборы для получения сильно увеличенного изображения прозрачных или непрозрачных рисунков или предметов на экране. П. а. разделяются на: 1) приборы для диапроекции, в к-рых свет источника проходит сквозь прозрачный рисунок (диапозитив) или предмет, и 2) приборы для эпископической проекции, работающие при помощи света, падающего на непрозрачный рисунок или предмет и отраженного им.

ПРОЕКЦИЯ — способ изображения пространственных фигур на плоскости или на какой-либо др. поверхности. Центральная П. (фиг., *а*) заключается в том, что из определенной точки *О* — центра П. — проводятся через все точки данной фигуры прямолинейные лучи до пересечения с данной плоскостью *P* — плоскостью П. Точки пересечения и образуют требуемое изображение фигуры, ее П. Центральная П. применяется в *перспективе*. Параллельная П. заключается в том, что через все точки данной фигуры проводятся прямые, параллельные данному направлению до пересечения с плоскостью П. Если эти прямые перпендикулярны плоскости П., то П. наз. ортогональной (фиг. *б*). Ортогональная П. имеет большое значение в техническом черчении.



ПРОЕМ — см. *Стены здания*.

ПРОЖЕКТОР — оптический прибор, служащий для образования направленного светового пучка высокой интенсивности. В качестве оптической системы П. употребляются зеркала и линзы. Для П. дальнего действия, военных и морских, употребляются стеклянные отражатели, посеребренные с задней стороны; для П. близкого действия — автомобильных фар и др.— применяются металлические отражатели.

Простейшей схемой П. является *параболическое зеркало* с источником света в его фокусе.

ПРОИЗВЕДЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ — произведение концентраций ионов насыщенного раствора соли. П. р. (точнее — произведение активностей) не зависит от концентрации; напр., П. р. $AgCl$ равно $1,1 \cdot 10^{-10}$. При увеличении в растворе концентрации ионов хлора соответственно уменьшится концентрация ионов серебра, чем пользуются для полноты осаждения путем добавки в раствор солей с общим ионом.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА — важнейший экономический показатель, характеризующий размер выработки на одного рабочего в единицу рабочего времени. «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя... Капитализм может быть окончательно побежден и будет окончательно побежден тем, что социализм создает новую, гораздо более высокую производительность труда». (В. И. Ленин, изд. 4, т. 29, стр. 394). Коммунистическая партия и Советское правительство ведут систематическую борьбу за повышение П. т., мобилизуя вокруг этой задачи трудящихся социалистических предприятий и сельского хозяйства, транспорта и др. отраслей. П. т. в четвертой пятилетке выросла на 37% по сравнению с 1940. В директивах XIX съезда партии установлены задания по повышению производительности труда в пятой пятилетке: «На основе внедрения во все отрасли народного хозяйства передовой техники, улучшения организации труда и повышения культурно-технического уровня трудящихся повысить производительность труда за пятилетие в промышленности, примерно, на 50 процентов, в строительстве — на 55 процентов, в сельском хозяйстве — на 40 процентов».

Важнейшим условием роста П. т. являются: применение передовой техники, максимальная механизация и автоматизация пр-ва, социалистическое соревнование, повышение материальных условий жизни и культурного уровня трудящихся, планомерная социалистическая организация пр-ва, обеспечивающая рациональное использование рабочего времени, максимальную загрузку средств пр-ва и устранение всякого рода непроизводительных потерь.

Применяются различные измерители П. т. Для определения П. т. в рамках предприятия либо отрасли пром-сти принимают величину валового выпуска за определенный отрезок времени (см. *Производственная программа*), приходящуюся на одного рабочего. Измерителем П. т. в данном цехе или на рабочем месте служат также устанавливаемые для каждой работы нормы времени или нормы выработки в штуках, тоннах, метрах или др. натуральных единицах.

ПРОИЗВОДНАЯ — см. *Дифференциальное исчисление*.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ (предприятия, цеха, участка, линии, агрегата) — максимально возможный годовой выпуск изделий в установленной номенклатуре и в установленных соотношениях, достижимый при наиболее полном использовании основных фондов в результате ликвидации «узких мест» и диспропорций, освоения прогрессивной технологии и внедрения передовых форм социалистической организации труда и пр-ва. В соответствии с решениями декабрьского (1935) пленума ЦК партии при установлении П. м. необходимо ориентироваться на передовой опыт использования оборудования, на достижения лучших рабочих, полностью овладевших современной техникой.

Вскрытие и реализация резервов П. м. (см. *Резервы производства*) приобрели огромное хозяйственно-политическое значение в связи с движением новаторов, к-рое ломает старые нормы мощности и «требует создания новых, более высоких технических норм, проектных мощностей, производственных планов» (И. В. Сталин, Вопросы ленинизма, изд. 11-е, стр. 494). Движение новаторов помогло разбить реакционные предельческие установки равнения на «узкие места» и диспропорции, приводившие во многих случаях к снижению и недоиспользованию П. м. Расчет П. м. предприятия следует вести по максимальной мощности ведущих *цехов*, а расчет П. м. цехов — по максимальной мощности ведущих участков и агрегатов с одновременной разработкой и проведением мероприятий по ликвидации возникающих «узких мест» и подтягиванием отстающих участков до уровня передовых. В практике социалистической пром-сти «узкие места» внутри отдельных предприятий успешно устраняются также за счет их кооперирования, внедрения новой техники и передовых форм организации труда.

Натуральные измерители П. м.: тонны продукции (металлургические и химические предприятия, угольные шахты и др.), метры (текстильные фабрики), квадратные метры (стекольные предприятия) и др. В машиностроении измеритель П. м. зависит от типа пр-ва и характера специализации завода. Основной измеритель — число изделий в штуках. При многономенклатурной

программе П. м. исчисляется по всей продукции, приведенной по трудоемкости к наиболее типичному изделию, имеющему ведущее значение в пр-ве данного завода. Возможно также выражение П. м. в иных натуральных единицах, напр. двигателестроительных заводов — в суммарной мощности выпускаемых двигателей внутреннего сгорания, выраженной в *л. с.*, котлостроительных предприятий — в суммарной поверхности нагрева паровых котлов, выраженной в $м^2$, заводов металлических конструкций — в *т* и т. д.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА — перечень продукции (по видам, группам, наименованиям), подлежащей изготовлению заводом или цехом в определенный календарный промежуток времени — год, квартал, месяц и т. д.— в количественном, весовом, ценностном или ином выражении по каждому виду продукции. П. п. составляется на основе *техпромфинплана* и является минимальным государственным заданием.

П. п. характеризуется двумя важнейшими показателями — товарным и валовым выпуском. Товарный выпуск включает: 1) всю готовую продукцию данного предприятия, предназначенную к отпуску на сторону и полностью отвечающую утвержденным чертежам, техническим условиям и действующим стандартам; 2) услуги, оказываемые данным предприятием др. предприятиям или учреждениям (напр., отпуск воды, электроэнергии), включая капитальное строительство, капитальный ремонт либо коммунальное хозяйство данного предприятия.

Валовый выпуск в отраслях пром-сти с относительно длительным производственным циклом (напр., в машиностроении) включает товарный выпуск и изменение остатка *незавершенного производства* (прирост прибавляется, а уменьшение остатков незавершенного пр-ва вычитается). Показатель валовой продукции является базой для планирования ряда внутризаводских показателей, в т. ч. *производительности труда*, к-рая определяется как в натуральных показателях, так и в рублях валовой продукции, приходящейся на одного рабочего в единицу времени.

ПРОИЗВОДСТВО КИНОКАРТИН — совокупность различных работ и производственных операций, необходимых для создания кинокартины. Процесс П. к. можно разделить на следующие этапы: 1. Написание сценария, представляющего литературное описание содержания будущего кинофильма. 2. Предсъемочный период, в течение к-рого производятся все работы, связанные с детальной разработкой плана будущих съемок, выбором актеров, костюмов, декораций и т. д. 3. Съемочный период, включающий получение негативов изображения и фонограммы для всего фильма, монтаж отдельных, разновременно заснятых, сцен в одну единую кинокартину и печать первой эталонной копии фильма. 4. Печать необходимого числа копий кинокартины (массовая печать).

В СССР процесс П. к. осуществляется на киностудиях, где проводятся все работы, начиная от создания сценария и кончая выпуском эталонной копии фильма. Изготовление же массовых копий сосредоточено на кинокопировальных фабриках. Кроме того, в системе советской кинематографии имеется самостоятельная сценарная студия, занимающаяся заготовкой сценариев для всех киностудий СССР.

ПРОКАЛИВАЕМОСТЬ СТАЛИ — способность стали воспринимать закалку на глубине от поверхности. П. с. зависит от присутствия легирующих элементов в стали и размеров зерна стали. Физическим фактором, определяющим глубину прокаливаемости, является скорость превращения аустенита в области его наименьшей устойчивости (500—700°) при охлаждении.

П. с. определяется экспериментально путем измерения твердости в сечении закаленного образца, а также рядом др. методов, напр. с помощью торцевой закалки образцов, впервые примененной советским ученым акад. Н. Т. Гудцовым.

ПРОКАТ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ — вид полосового, листового или фасонного проката, поперечные размеры к-рого (толщина — в случае полосы или листа и ширина и толщина — в случае фасонного проката) непрерывно изменяются по длине.

П. п. с. находит применение в тех случаях, когда необходимо иметь равнопрочную конструкцию, поперечное сечение к-рой должно соответствовать приложенной нагрузке. Ранее П. п. с. изготовлялся с помощью резания; напр., полоса переменного сечения выполнялась из обычной толстой полосы, толщина к-рой с помощью строгания или фрезерования уменьшалась к одному концу. Равнопрочная полоса м. б. изготовлена также с помощью сварки или клепки нескольких полос различной толщины. Эти методы являются непроизводительными и характеризуются большим расходом металла.

В СССР разработан и внедрен более прогрессивный способ получения П. п. с. с помощью прокатки. Т. о. изготовляются полосы, листы и тавровые профили с изменяющимися по длине толщиной и шириной.

Прокатка равнопрочного П. п. с. является весьма производительной, улучшает качество и значительно сокращает расход металла. Этот метод пр-ва П. п. с. основан на непрерывном автоматическом изменении зазора между рабочими валками, что определяет заданную клиновидность полос и профилей. См. также *Периодический прокат.*

ПРОКАТКА — пластическая деформация металла между вращающимися валками, вследствие чего уменьшается площадь поперечного сечения исходной заготовки, а в ряде случаев изменяется форма профиля заготовки. Большинство металлов может прокатываться как в горячем, так и в холодном состоянии; холодной П. обычно подвергаются листы и полосы. Различают два основных вида П.: продольная П., при к-рой основное направление деформации металла располагается по продольной оси прокатываемой полосы, и поперечная П., при к-рой металл деформируется в основном перпендикулярно к продольной оси заготовки. Продольная П. между двумя вращающимися в противоположные стороны валками является наиболее распространенной и применяется при пр-ве сортового и листового металла; поперечная П. используется при пр-ве труб и нек-рых специальных видов проката (бандажи, кольца, шестерни, шары и т. д.). Схема деформации металла при продольной прокатке изображена на фиг. Продольная П. характеризуется следующими имеющимися на схеме величинами. Абсолютное обжатие металла между валками равно

$$\Delta h = h_0 - h_1,$$

где h_0 и h_1— соответственно толщина полосы до и после прокатки. Относительное обжатие равно

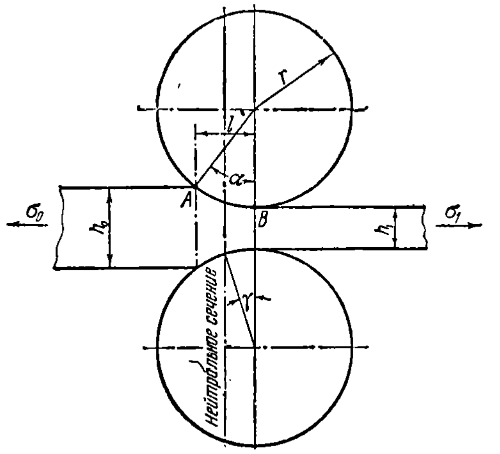
$$\varepsilon = \frac{\Delta h}{h_0} \cdot 100\%$$

и является показателем степени деформации металла

при прокатке. В ы т я ж к а за проход равна

$$\lambda=\frac{L_1}{L_0}=\frac{Q_0}{Q_1},$$

где L_1 — длина проката после прохода через валки; L_0 — длина проката перед проходом; Q_0 — площадь поперечного сечения полосы до прохода и Q_1 — эта же площадь после прохода. Угол α, образованный вер-



тикальной осью валка и радиусом, проведенным к точке A соприкосновения максимальной толщины полосы с валком, наз. у г л о м з а х в а т а.

Для того чтобы валки могли захватить металл и прокатать его, необходимо, чтобы угол захвата не превышал угла трения прокатываемого металла с валком. Величина угла α зависит от вида прокатки и состояния рабочих валков и составляет 3—8° при холодной прокатке листов, 15—22° при горячей прокатке листов, 22—24° при прокатке сортового металла и доходит до 34° при прокатке в валках блумингов или слябингов, имеющих насечки на поверхности. Участок соприкосновения металла с валком характеризуется величиной дуги захвата, равной

$$l=\sqrt{\Delta hr},$$

где r — радиус валка.

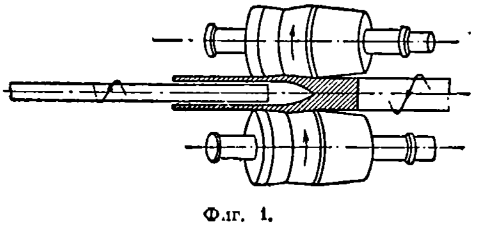
Прокатываемый металл оказывает давление на валки; при простом процессе прокатки равнодействующая давления металла на валки направлена вертикально. Кроме давления металла на валки, являющегося основной расчетной величиной для проектирования прокатного стана, на валки может действовать также *натяжение* σ_0 и σ_1 металла, применяемое гл. обр. при холодной прокатке листов и лент, а также др. внешние силы, напр. усилие от принудительной задачи металла в валки.

Удельное давление металла на валки по дуге захвата распределяется неравномерно, как это доказано трудами советских ученых (Целиков, Хейн, Шевченко и др.), и повышается по направлению к нейтральному сечению, определенному углом γ, после чего удельное давление снова уменьшается.

ПРОКАТКА ТРУБ — получение на специальных трубопрокатных станах бесшовных труб в отличие от сварки труб из полосы с образованием шва. П. т. делится на две основные стадии: 1) получение толстостенного полого цилиндра — гильзы — из сплошного слитка или заготовки и 2) дальнейшая обработка гильзы для того, чтобы уменьшить толщину ее стенок, увеличить длину и улучшить внешний вид гильзы.

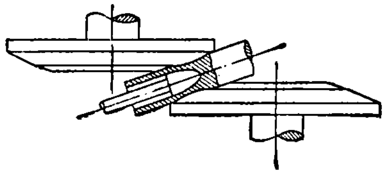
Прошивка заготовки в гильзу производится на станах п о п е р е ч н о й п р о к а т к и, в к-рых основная деформация металла происходит в поперечном направлении по отношению к продольной оси заготовки. При поперечной прокатке исходная заготовка движется вдоль продольной оси вращающихся в одну сторону рабочих валков и имеет вращательное движение, постепенно уменьшаясь в диам. за счет конусности валков. В результате действия валков на заготовку в середине последней возникают растягивающие радиальные напряжения, ослабляющие металл в центре заготовки и вызывающие появление полости. Между валками прошивного стана устанавливается пробка на стержне, к-рая способствует получению круглого сечения возникающей в заготовке полости.

Различают прошивные станы с бочкообразными, грибовидными и дисковыми валками. Схема прошивки гильзы бочкообразными валками изображена на фиг. 1



Фиг. 1.

и дисковыми — на фиг. 2. После получения гильзы последнюю подвергают раскатке на периодических или автоматических станах. Более старый способ раскатки гильзы на периодических станах состоит в подаче гильзы между валками двухвалкового стана, вращающимися навстречу движению гильзы. Валки периодического стана имеют круглый калибр переменного сечения, к-рый при каждом обороте обжимает гильзу на определенную длину (как правило, не более 30 *мм*). Гильза, помещенная на оправке, в тот момент, когда раскрытие калибра является максимальным, подается вперед от специального механизма и одновременно поворачивается относительно своей продольной оси на нек-рый угол; т. о. производятся уменьшение стенки гильзы и увеличение ее длины. После прокатки на периодическом стане труба подвергается обрезке концов, правке, прокатке на калибровочном стане и отделке. Раскатка гильзы на автоматическом стане является более производительной и применяется в современных трубопрокатных агрегатах для пр-ва труб диам. до 600 *мм* и более. Автоматический стан представляет собой двухвалковый стан продольной прокатки с круглыми калибрами, размер к-рых соответствует диам. трубы после прокатки на этом стане. Прокатка ведется на оправке; после каждого пропуска верхний валок поднимается и специальными роликами обратной подачи труба направляется на переднюю сторону стана для второго пропуска.



Фиг. 2.

После раскатки на автоматическом стане труба имеет овальность, к-рая удаляется пропуском ее через р а с-

катную машину (рилинг-стан). Конструкция и форма валков раскатной машины подобны бочкообразным валкам прошивного стана.

Следующей операцией является прокатка трубы на калибровочном стане, состоящем из трех или пяти двухвалковых клетей, валки к-рых попеременно расположены под углом 45° к горизонту, т. е. оси валков двух смежных клетей образуют между собой прямой угол. В данном случае труба получает форму правильного круга. После этой операции труба направляется на отделку. Для труб диам. до 110 *мм* и более применяются непрерывные агрегаты, состоящие из прошивного стана, подобного описанным выше, непрерывного стана из нескольких клетей с горизонтальными и вертикальными или наклонными валками для раскатки гильзы на оправке, калибровочного стана и редукционного непрерывного стана, состоящего из 10—24 двухвалковых клетей, валки к-рых имеют калибры, постепенно уменьшающиеся по размеру от одной клети к другой.

ПРОКАТКА ШЕСТЕРЕН — новый разработанный в СССР метод пр-ва шестерен, при к-ром прокатка осуществляется двумя рабочими валками, представляющими собой шестерни с особой формой зацепления. Между рабочими валками помещается нагретая до т-ры прокатки круглая заготовка. При сближении валков их зубья соприкасаются с заготовкой, заставляют ее вращаться и формуют зацепление на ее поверхности. Подобным способом получаются шестерни, имеющие зацепление в пределах 2—3-го класса точности. По сравнению с обычными способами пр-ва шестерен на зуборезных станках П. ш. обладает значительно большей производительностью. Особое преимущество имеет П. ш. с последующей доводкой проката на точных зуборезных или зубошлифовальных станках, когда она производится взамен чернового нарезания шестерен.

ПРОКАТНЫЕ ВАЛКИ — рабочий инструмент прокатного стана, служащий для деформации металла при прокатке. П. в. станов продольной прокатки подразделяются на сортовые (калиброванные) и листовые (гладкие). П. в. специальных прокатных станов, напр. трубопрокатных, имеют иную (дисковую, бочкообразную) форму, чем сортовые и листовые цилиндрические валки. Обычные П. в. характеризуются диам. рабочей части и ее длиной (см. *Бочка прокатного валка*).

Применяемые диам. П. в. для обычных станов от 270 до 1150 *мм*; длина бочки 500—2800 *мм* для сортовых станов и до 5000 *мм* для листовых станов. П. в. изготовляются из кованой либо литой стали или чугуна.

ПРОКАТНЫЙ СТАН — машина для обработки металлов давлением с помощью двух или более вращающихся рабочих валков. Кроме этой основной операции, на современном П. с., представляющем собой комплекс механизмов, производятся транспортировка и последующая обработка прокатанного металла, в т. ч. резка, намотка в рулоны, правка и т. д. П. с. могут иметь следующее расположение рабочих валков: горизонтальное, вертикальное, горизонтальное и вертикальное, косое, различное.

По назначению П. с. разделяются на обжимные (блуминги и слябинги), заготовочные, рельсо-балочные, крупносортные, среднесортные, мелкосортные, проволочные, толстолистовые, среднелистовые, тонколистовые (в т. ч. непрерывные), *холодной прокатки*, трубопрокатные, бандажепрокатные и колесопрокатные, а также специального назначения.

П. с. обозначаются по следующим показателям: а) обжимные и сортовые станы — по номинальному (условному) диам. рабочих валков главной рабочей клети, напр. блуминг 1150 *мм*, рельсо-балочный стан 750 *мм*; б) листовые станы — по длине бочки рабочего валка, напр. непрерывный листовой стан 1680 *мм*; в) трубопрокатные и нек-рые др. станы — по максимальному диам. выпускаемых данным станом труб или изделий, напр. трубопрокатный агрегат 400 *мм*.

Наиболее распространенные П. с. с горизонтальными валками разделяются на двухвалковые (дуо), применяющиеся в обжимных и сортовых станах, трехвалковые (трио) для прокатки крупно- и среднесортного железа, трехвалковые с плавающим средним валком (прокатка средних и толстых листов), двойные двухвалковые (прокатка среднего и мелкого сортового железа), четырехвалковые (кварто) для горячей и холодной прокатки листов и ленты и многовалковые с числом валков 6, 12 и 20 для холодной прокатки тонких и тончайших листов и лент.

ПРОКЛАДНОЙ РЯД — слой кладки в теле массивного сооружения, напр. устоя моста, устраиваемый из более прочного, чем само сооружение, материала для равномерного распределения давления на лежащую под П. р. часть сооружения.

ПРОКОЛКА — см. *Холодная штамповка*.

ПРОЛЕТ — **1.** Горизонтальное расстояние между соседними опорами балок, ферм и подобных конструкций. Различают расчетный П., измеряемый между центрами опорных частей конструкции, и П. в свету, измеряемый между гранями опор.

2. Часть площади промышленного здания, ограниченная двумя смежными рядами колонн, либо стеной и рядом колонн.

ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ — см. *Мосты*.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ЧАСТОТА — **1.** Частота колебаний, значение к-рой находится между двумя частотами — более высокой и более низкой.

2. Высокая частота, в к-рую преобразовывается принятый супергетеродинным приемником сигнал еще более высокой частоты. На П. ч. осуществляются обычно основное усиление сигнала и его фильтрация от помех.

ПРОМОТОР (ускоритель, активатор) — вещество, мало активное в данной каталитической реакции. Добавление его в небольшом к-ве к катализатору (см. *Катализ*) вызывает усиленное действие последнего. П. широко применяют в технике. Примером служит каталитический способ получения водорода по ур-нию:

$$CO + H_2O = CO_2 + H_2.$$

Катализатор — окись железа; однако превращение CO в CO_2 не идет далее 80%. Полное превращение достигается путем добавки к окиси железа 3% окисей хрома и тория, действующих как П.

ПРОМЫВКА ДЕТАЛЕЙ — операция очистки поверхности изделий или деталей перед сборкой путем растворения и последующего удаления загрязнений (гл. обр. охлаждающе-смазывающих жидкостей, прилипшей стружки и т. п.). В качестве растворителей при П. д. применяют горячую воду (обычно с добавкой соды или тринатрийфосфата), трихлорэтилен, хлористый метилен и пр. П. д. производится вручную в механизированных промывных баках или в *моечных машинах*.

ПРОМЫВОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины для механической обработки полезных ископаемых с целью разрыхления и отмывки минералов от глинистых и землистых примесей пустых пород (см. *Гидравлические клас-*

сификаторы). П. м. подразделяются на бутарные — барабаны, бочки и т. п., корытные и комбинированные.

Машины бутарного типа наиболее распространены. Они представляют собой полый цилиндрический или конический барабан, вращающийся вокруг горизонтальной оси, в к-рый загружается руда с водой. Материал в барабане перемешивается, перетирается и разрыхляется; при этом глина и мелкий песок удаляются через отверстия в стенках барабана.

П. м. корытного типа имеют форму наклонно поставленного желоба, в к-ром помещен протирочный механизм типа бесконечного винта. Материал поступает в нижний конец корыта, наполненного водой, где подвергается перемешиванию и разрыхлению. Отмытая мелкая глинистая часть сливается через нижний край корыта, а крупная, оседая на дно, перемещается к верхнему концу для разгрузки.

Комбинированные П. м. представляют собою комбинации промывочной установки с каким-либо дополнительным механизмом.

ПРОМЫСЛОВОЕ СУДНО — судно, предназначенное для добычи водяных животных или их переработки. Рыболовные суда служат для лова рыбы специальными сетями (*траулеры*, *дрифтеры* и *сейнеры*) или совмещая два или более способов в зависимости от обстоятельств (комбайны). Крупнейшие советские комбайны водоизмещением 335 *т*, объединяющие все употребительные виды лова, представляют собой деревянные морские парусно-моторные суда с бермудским парусным вооружением типа кеч. Суда для ловли и переработки крабов — см. *Краболов*. Для добычи морского зверя (тюленей, моржей) и китов строят зверобойные и китобойные суда; для разделки китов на море существуют китобойные матки. П. с. обслуживаются на море пловучими базами и консервными заводами, занимающимися переработкой на месте продуктов добычи и техническим и бытовым снабжением промысловых флотилий. Для разведки местонахождения скоплений рыбы используется авиация, электрические эхолоты; крабовые стада находят особые суда — крабовые разведчики. К промысловым флотилиям придаются рыбоморозильные и *рефрижераторные суда*.

ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ — см. *Охрана труда*.

ПРОНИЦАЕМОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — способность пород пропускать через себя жидкости и газы. В качестве единицы принят расход в 1 $см^3/сек$ жидкости с вязкостью в 1 *сп* через поперечное сечение породы площадью в 1 $см^2$ и при перепаде давления в 1 *ат* на 1 *см* (1 дарси). П. г. п., образующих нефтяное месторождение, является основным показателем продуктивности месторождения.

ПРОНИЦАЕМОСТЬ МАГНИТНАЯ — величина, характеризующая влияние материала на интенсивность создаваемого в нем электрическим током магнитного поля. П. м. обозначается буквой μ и представляет собой отношение *магнитной индукции* B в данном материале к *напряженности магнитного поля* H в нем:

$$\mu = \frac{B}{H}.$$

Чем больше μ, тем сильнее намагничивается данный материал. П. м. данного сорта стали или др. магнитного материала не остается постоянной; она зависит от величины индукции B. При больших значениях последней она меньше, чем при малых. С дальнейшим увеличением индукции П. м. уменьшается, приближаясь к значению П. м. для вакуума.

ПРОНИЦАЕМОСТЬ ЭЛЕКТРОННОЙ ЛАМПЫ — величина, обратная коэф. усиления лампы. См. *Усилительная лампа*.

ПРОПЕЛЛЕР — см. *Воздушный винт*.

ПРОПЕЛЛЕРНЫЙ НАСОС — см. *Осевой насос*.

ПРОПИЛЕИ — **1.** Открытое сооружение для прохода, состоящее из рядов *колонн* с архитравным или сводчатым перекрытием.

2. Архитектурно обработанный вход на территорию *акрополя*.

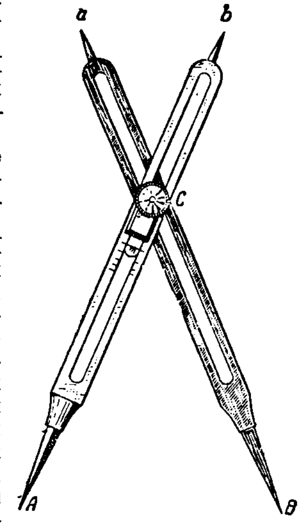
ПРОПИЛЕН ($CH_3 - CH = CH_2$) — ненасыщенный углеводород ряда олефинов; газ с т-рой кипения 48°. Получается побочно при крекинге нефти и применяется для пр-ва изопропилового спирта.

ПРОПИЛОВЫЙ СПИРТ — соединение, характеризуемое общей ф-лой C_3H_7OH. Существуют два изомера П. с.: 1) нормальный первичный: $CH_3CH_2CH_2 \cdot OH$ и 2) вторичный, или изопропиловый: $CH_3 \cdot CH(OH) \cdot CH_3$. Оба изомера применяются как растворители.

ПРОПИТКА ДРЕВЕСИНЫ — химическая обработка древесины для придания ей стойкости против гниения. Для П. д. употребляют растворы хлористого цинка, фтористых и кремнефтористых солей, карболинеум, креозот, различные смеси, вымачивая в них древесину или пропитывая ими древесину в *автоклавах*.

ПРОПИТКА ОТЛИВОК — метод уплотнения металла путем заполнения пор бакелитом и др. веществами. Допустимость подобного исправления отливки д. б. оговорена в технических условиях.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ — простейший вид функциональной зависимости (см. *Функция*). Если при увеличении (уменьшении) одной величины (x) другая (y) увеличивается (уменьшается) во столько же раз, то эти величины наз. прямо пропорциональными ($y=kx$). Если же при увеличении (уменьшении) одной величины (x) другая (y) уменьшается (увеличивается) во столько же раз, то эти величины наз. обратно пропорциональными ($y=\frac{k}{x}$). В обоих случаях постоянный множитель k наз. коэффициентом П.



ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ — образец, для к-рого нормированы соотношения размеров, напр. отношение длины к ширине и толщине для плоских образцов из листового материала.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИРКУЛЬ — чертежный инструмент для деления на равные части прямых и окружностей и для пропорционального изменения размеров при увеличении или уменьшении чертежей или рисунков. Состоит из двух снабженных на концах остриями пластинок (фиг.), соединенных подвижным шарниром. Изменяя положение шарнира C, меняют отношение длин ножек aC, AC, bC и BC, а следовательно, и отношение расстояний ab и AB. При закрепленном положении шарнира последнее отношение остается постоянным для всех растворений циркуля.

ПРОПОРЦИЯ — равенство двух разностей: $a-b=c-d$ (арифметическая П.) или двух отношений $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ (геометрическая П.). В арифметической П. сумма средних членов равна сумме крайних; в геометрической П. произведение средних членов равно произведению крайних. Это свойство П. позволяет определять один из членов П. по трем остальным.

ПРОРЕЗИНКА ТКАНЕЙ — процесс покрытия тканей резиновой смесью. П. т. производится одним из следующих способов: а) пропиткой резиновым клеем, латексной смесью или водной дисперсией на клеепромазочной машине; б) промазкой тканей (с вдавливанием между нитями) резиновой смесью на фрикционном или промазочном каландре; в) обкладкой ткани тонким слоем резины на листовом или обкладочном каландре. Промазанные ткани иногда дополнительно обкладывают с одной или двух сторон тонким слоем резины на обкладочном каландре. Ткани, покрытые тонким слоем резины, наз. прорезиненными. Применяются для пошивки непромокаемых пальто, спецодежды для горнорабочих, водолазных костюмов и как полуфабрикат для изготовления резиновых изделий — покрышек, рукавов, ремней и т. д.

ПРОРОСТЬ — порок древесины, характеризующийся наличием кусков коры или древесины, омертвевших вследствие повреждений и заросших в стволе.

ПРОСЕК — горизонтальная горная выработка, проводимая в толще полезного ископаемого для вентиляции или соединения горных выработок в процессе их проходки. П. могут проводиться на небольшом расстоянии от штреков параллельно последним. Через определенные расстояния штрек и П. соединяются *печами*. При столбовых системах разработки П. разрезают *выемочное поле* на отдельные столбы.

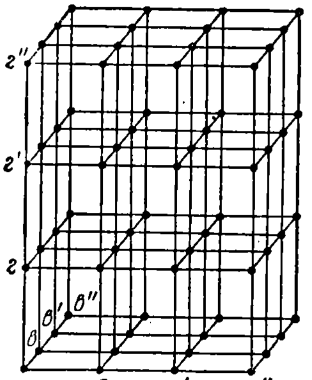
ПРОСО — продовольственная культура из семейства злаковых. При правильной агротехнике урожаи П. составляют 50 и более центнеров с гектара.

П. характеризуется большой засухоустойчивостью и является ценной культурой для засушливых районов.

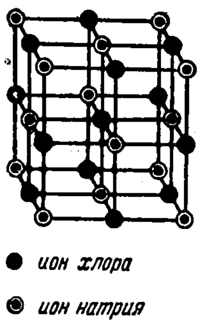
ПРОСТИРАНИЕ — см. *Залегание горных пород*.

ПРОСТОЙ СУПЕРФОСФАТ — см. *Суперфосфат*.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ РЕШЕТКА (кристаллическая решетка) — упорядоченное размещение частиц кристалла в пространстве. Точки, в к-рых расположены частицы



Фиг. 1.



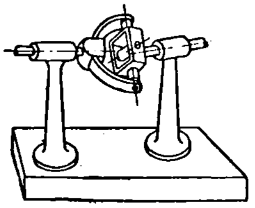
Фиг. 2.

кристалла, наз. узлами П. р. На фиг. 1, *а, б, б', б'', в, в', в'', г, г', г''* — узлы решетки. Наименьшая часть решетки, к-рая еще передает все характерные особенности ее структуры, наз. элементарной ячейкой. В общем случае ячейка имеет форму параллелепипеда и содержит определенное число частиц. Расстояние между ближайшими частицами кристалла в элементарной ячейке наз. постоянной П. р. (величина постоянной П. р. порядка нескольких ангстрем; $1 Å = 10^{-8}$ *см*). В зависимости от геометрической структуры различают П. р. разных типов — кубическую, ромбическую и т. п. Кроме того, различают: 1) молекулярные решетки, характеризующиеся тем, что в узлах находятся молекулы; 2) атомные решетки, в узлах к-рых находятся нейтральные атомы; 3) ионные решетки с чередующимися в узлах положительными и отрицательными ионами. На фиг. 2 изображена ионная пространственная решетка кристалла каменной соли с чередующимися в ее узлах ионами натрия и хлора.

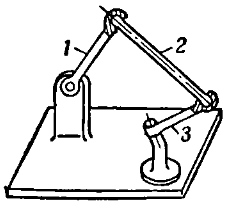
Следствием правильной структуры кристалла является неодинаковость свойств кристаллических тел в различных направлениях. Это качество кристаллов наз. анизотропностью.

П. р. кристаллов является идеальной *диффракционной решеткой* для излучения с малой длиной волны (см. *Рентгеновские лучи, Диффракция частиц*). Поэтому *рентгеноструктурный анализ* служит основным методом для выяснения характера строения кристаллических тел.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ — в широком смысле слова любой механизм, кроме плоского механизма. Наибольшее применение в технике имеют сферические механизмы, к к-рым относятся, напр., механизм конических зубчатых колес и механизм универсального шарнира (фиг. 1), служащие для передачи вращения между пересекающимися осями. Широкое



Фиг. 1.



Фиг. 2.

распространение имеют также пространственные *зубчатые механизмы* для передачи вращения между скрещивающимися осями (червячная передача, механизм винтовых колес, гипоидная передача и т. п.). Наконец, в нек-рых приборах и механических устройствах в последнее время нашли применение рычажные (шарнирные) пространственные механизмы. На фиг. 2 показана схема пространственного механизма для передачи вращения между скрещивающимися осями. Звенья *1* и *3* соединены со стойкой при помощи обычных шарниров. Звено *2* соединяется со звеньями *1* и *3* при помощи шаровых шарниров.

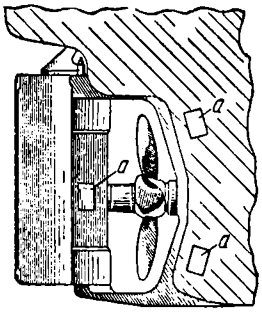
ПРОТАРГОЛ — коллоидный препарат серебра, в к-ром защитным коллоидом являются продукты расщепления белка. Светлобурый порошок, содержащий около 8% серебра. Обладает антисептическим действием.

ПРОТЕИНЫ — (белковые вещества) — органические вещества, содержащие углерод, водород, кислород, азот, серу, иногда фосфор и др. элементы. Играют важную физиологическую роль, являясь главной составной частью протоплазмы. Имеют очень высокий мол. в. При нагревании многие П. свертываются;

нерастворимые в воде — набухают. При *гидролизе* распадаются, сначала образуя продукты высокого мол. в. — альбумозы и пептоны, затем аминокислоты. Строение П. не вполне выяснено.

П. разделяются на альбумины, глобулины, проламины, сложные белки, склеропротеины. Альбумины (альбумин яичный, кровяной сыворотки) растворимы в воде. Глобулины растворимы лишь в разбавленных растворах солей, кислот и щелочей; содержатся в крови, в семенах бобовых и масличных растений. Проламины растворимы в разбавленном спирте, но не в воде; содержатся в семенах злаков. К числу сложных белков относятся: фосфопротеин — казеин молока; растворим лишь в растворах оснований и кислот, содержит фосфор; хромопротеины — гемоглобин крови; содержит органическое соединение железа — гематин; нуклеопротеиды — солеобразные соединения П. с нуклеиновыми кислотами; содержат фосфор, пуриновые основания и углеводную группу, входят в состав клеточных ядер; муцины — главная составная часть слизистых выделений; содержат углеводную группу; склеропротеины находятся в опорных тканях животного организма; коллаген костей, хрящей и кожи при нагревании с водой переходит в растворимую желатину; кератин волос, рогов, копыт, перьев — стойкое вещество, содержащее много серы. П. применяются для изготовления пластических масс, клея.

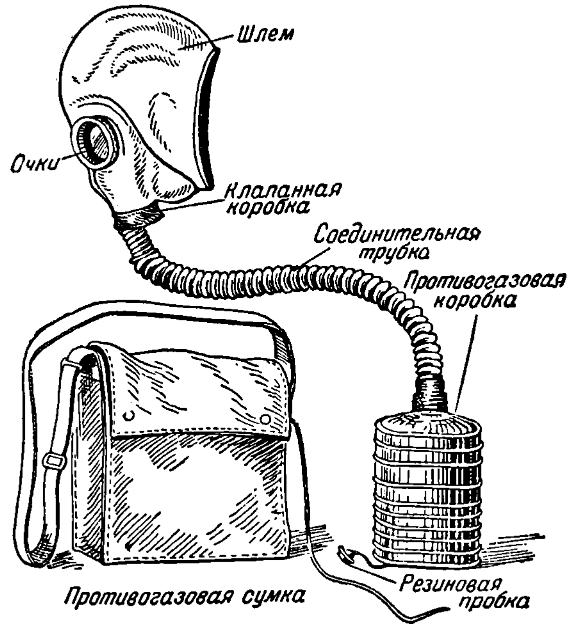
ПРОТЕКТОР — пластинка анодного (по отношению к конструкции) металла, при помощи к-рого осуществляется защита конструкции от коррозии. Прикрепленный к металлической конструкции кусок металла, имеющего низший электролитический потенциал, чем основной металл, разрушаясь сам под воздействием окружающей среды, защищает конструкцию от электролитической коррозии. На фиг. показана защита цинковыми П. бронзового гребного винта на морском стальном судне: *а* — расположение П. См. *Шина резиновая.*



ПРОТИВОВЕС — груз, применяемый в различных машинах и конструкциях для уравновешивания действующих сил. На вращающихся частях машин П. ставят для уничтожения вредного действия центробежных сил несимметрично расположенных масс (см. *Уравновешивание машин*). В тяжелых станках, подъемниках П. служат для уравновешивания движущихся частей (траверс, суппортов, клетей и пр.). В передвижных грузоподъемных кранах П. предназначены для обеспечения устойчивости их и размещаются, как правило, на стороне кабины крана, противоположной грузоподъемной стреле. См. также *Балансировка.*

ПРОТИВОВОЗДУШНАЯ ОБОРОНА (ПВО) — система мероприятий, проводимых для защиты от воздушных нападений противника. К средствам активной ПВО относятся истребительная авиация, зенитная артиллерия со всеми вспомогательными средствами, радиолокацией, прожекторами и акустическими приборами, а также аэростаты заграждения, поднимаемые на тросах вокруг важных объектов и в городах. К пассивной ПВО относятся различные сооружения и мероприятия — газоубежища, маскировка, затемнение и т. д.

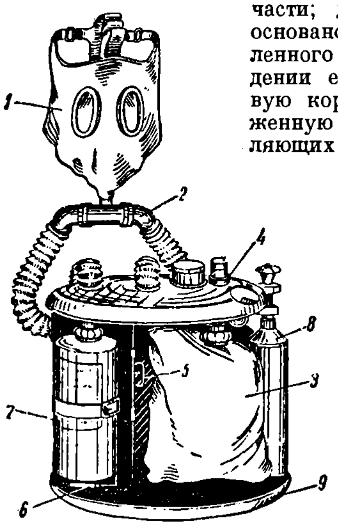
ПРОТИВОГАЗ — прибор, предназначенный для защиты органов дыхания, глаз и лица от отравляющих веществ. По своему назначению П. разделяются на общевойсковые, предназначенные для военно-



Фиг. 1.

служащих всех родов войск, специального назначения — для летчиков и гражданские — для гражданского населения. По принципу действия П. разделяются на фильтрующие и изолирующие.

Фильтрующий общевойсковой П. (фиг. 1) состоит из противогазовой коробки и лицевой части; действие противогаза основано на фильтрации отравленного воздуха при прохождении его через противогазовую коробку, послойно снаряженную поглотителями отравляющих веществ (активированный уголь и химпоглотитель) и противодымным фильтром (вата, фильтрующий картон и др.). Лицевая часть П. включает резиновый шлем (или маску) с очками и приспособлением для предохранения очков от запотевания, клапанную коробку и соединительную гофрированную трубку. Клапанная коробка предназначена для распределения потоков вдыхаемого и выдыхаемого воздуха; в ней помещаются вдыхательный и выдыхательный клапаны. Очищенный в противогазовой коробке от отравляющего вещества воздух



Фиг. 2.

идет по соединительной трубке, проходит через выдыхательный клапан и, прежде чем попасть под шлем, поступает по трубкам (обтекателям) к очкам, что уменьшает их запотеваемость; выдыхаемый воздух выходит из-под шлема наружу через выдыхательный клапан.

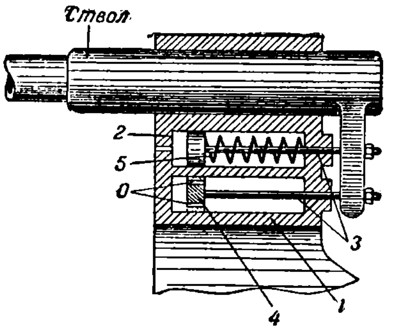
Действие изолирующего П. основано на принципе полной изоляции органов дыхания от внешней среды с использованием для дыхания кислорода, находящегося в П. Основные части изолирующего П. (фиг. 2): *1* — маска; *2* — клапанная коробка; *3* — дыхательный мешок; *4* — механизм подачи кислорода; *5* — клапан избыточного давления; *6* — соединительная коробка; *7* — регенеративный патрон; *8* — баллон с кислородом; *9* — корпус.

Для защиты лошадей от отравляющих веществ существуют конские П. (сухие и влажные).

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬ (антиобледенитель) — приспособление, предохраняющее отдельные части самолета от обледенения во время полета. П. ставятся на передние кромки крыльев и оперения, на винт, козырек, фонарь или стекло кабины летчика, карбюратор и нек-рые приборы.

Различают П.: жидкостные, механические и тепловые, или термические. Действие жидкостных П. основано на смачивании поверхности, предохраняемой от обледенения, незамерзающей и растворяющей лед жидкостью, напр. смесью из этиленгликоля, глицерина, этилового спирта и др. Жидкостные П. применяются гл. обр. для винтов; жидкость через капельник подается, когда это требуется, на его лопасти. Действие механического П. основано на ломке и сбрасывании уже образовавшегося на самолете льда. Механические П. применяются иногда на передних кромках крыла и оперения. Наибольшее распространение получили тепловые П. Их действие основано на нагреве предохраняемой от обледенения поверхности теплом выхлопных газов или электричеством. Первый советский П. был сконструирован ЦАГИ и поставлен на винт самолета В. П. Чкалова при его полете через Северный полюс в США в 1937.

ПРОТИВООТКАТНЫЕ УСТРОЙСТВА — часть *артиллерийского орудия*, предназначенная для поглощения энергии откатных частей при выстреле, возвращения их в исходное положение после выстрела и надежного удерживания их в этом положении в промежутках между выстрелами и в походе. П. у. состоят из гидравли-



ческого тормоза отката и пружинного или гидропневматического накатника, собранных обычно в самостоятельных цилиндрах. На фиг. изображена схема П. у. Под действием силы отдачи ствол орудия откатывается назад и тянет скрепленные с ним штоки *3* с поршнем *4* тормоза отката *1* и накатника *2*. При этом жидкость в тормозе отката перегоняется через калиброванное отверстие *О*, а в накатнике сжимается пружина *5*. Тем самым энергия движения откатных частей расходуется на нагрев жидкости и на сжатие пружины. Последняя, разжимаясь, накатывает вперед откатные части, возвращая в исходное положение, в к-ром и удерживает их благодаря достаточному предварительному поджатию.

ПРОТИВОПЕХОТНАЯ МИНА — см. *Мина заграждения*.

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ОХРАНА — охрана заводов, фабрик, электрических станций, рудников и шахт, промышленных, жилых и др. зданий и сооружений, а также различного имущества от возникновения пожаров и в случае возникновения — скорейшая их ликвидация. П. о. социалистической собственности имеет большое государственное значение и должна являться предметом особой заботы и постоянного внимания всего коллектива промышленных предприятий, в первую очередь — руководящего состава.

По своему характеру противопожарные мероприятия м. б. подразделены на: 1) профилактические, направленные к предупреждению пожаров и ограничению их размеров, и 2) репрессивные, предназначенные для немедленной ликвидации возникших пожаров.

К профилактическим относятся мероприятия, устраняющие возможные причины пожаров либо ограничивающие их распространение, обеспечивающие успешную эвакуацию людей и имущества из горящего помещения, развертывание тактических действий пожарных команд при тушении пожара; специальные противопожарные мероприятия для отдельных устройств, установок и складов.

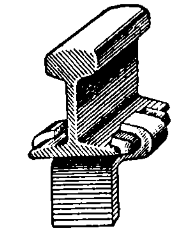
К числу репрессивных мероприятий относится оснащение зданий и сооружений различными средствами пожаротушения, выбор к-рых определяется степенью пожарной опасности здания и характером технологического процесса. В числе важнейших противопожарных средств — противопожарная водопроводная сеть, стационарные устройства, в т. ч. автоматические (напр., спринклерные и дренчерные), а также огнетушители и др.

ПРОТИВОСТАРИТЕЛЬ — см. *Антиоксидант*.

ПРОТИВОТАНКОВАЯ МИНА — см. *Мина заграждения*.

ПРОТИВОТАНКОВАЯ ПУШКА — специальное артиллерийское орудие, предназначенное для борьбы с бронированными целями, напр. с *танками*, *бронеавтомобилями*, *бронепоездами* и пр. Калибр 37—45 *мм* и более. Характеризуется относительно легким весом, большим горизонтальным обстрелом (до 60°), значительной скорострельностью (до 30 выстрелов в минуту) и малыми габаритами. Основными снарядами боекомплекта являются бронебойно-трассирующие, бронебойно-подкалиберные и осколочно-фугасные.

ПРОТИВОТАНКОВОЕ РУЖЬЕ — огнестрельное нарезное оружие калибра 14—15 *мм* для борьбы с бронированными целями противника. Начальная скорость пули 900—1000 *м/сек*; бронебойная способность 25—40 *мм* на дальностях 100—300 *м*.



ПРОТИВОУГОН — деталь рельсового скрепления, служащая для предотвращения продольного перемещения (т. н. угона) путевых рельсов под действием колес движущихся поездов. На ж. д. СССР наиболее широким распространением пользуется клиновой П. (фиг.), состоящий из скобы с якорем и клина, устанавливаемых одновременно с укладкой распорок между шпалами; к-во П., устанавливаемых на пути, зависит от условий работы ж. д.

ПРОТИВОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА — совокупность мероприятий, проводимых для защиты войск от отравляющих веществ и обеспечения войскам свободы действий в условиях химического нападения противника. Мероприятия П. з. складываются из: химической разведки, наблюдения и оповещения; обеспечения войск средствами защиты; дегазации; мероприятий по срыву или ослаблению химического нападения противника; оказания помощи пострадавшим от отравляющих веществ.

Химическая разведка ведется с целью разведки противника в химическом отношении, разведки местности и местных средств, разведки погоды. Химическое наблюдение имеет задачей своевременно обнаружить подготовку и начало химического нападения противника; определить, какие районы поражены и какое отравляющее вещество применил противник; предупредить свои войска о химическом нападении. Средства П. з. разделяются на индивидуальные (*противогазы*, защитная одежда) и коллективные (убежища). *Дегазация* имеет задачей обеспечить войскам возможность выполнения поставленных задач в условиях применения противником стойких отравляющих веществ. Это достигается путем дегазации местности, оружия, боевой техники, обмундирования и снаряжения. С целью срыва или ослабления химического нападения противника привлекаются авиация, артиллерия, минометы, пулеметы и др., к-рые огнем уничтожают химические средства противника.

ПРОТОН — тяжелая частица с положительным зарядом, равным по абсолютной величине заряду электрона. Масса П. ($1,6794 \cdot 10^{-24}$ *г*) в 1836,5 раза больше массы электрона. Атомный вес П. в физической шкале (см. *Атомный вес*) равен 1,007873.

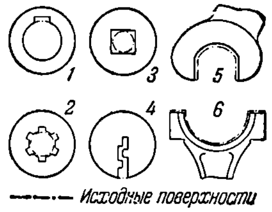
Спин П. равен $^1/_2$, *магнитный момент* равен 2,8 ядерного магнетона. Протоны наряду с нейтронами входят в состав атомных ядер. В свободном состоянии П. встречаются в космических лучах. При *бета-распаде* П. внутри ядра превращается в *нейтрон*. Этот процесс сопровождается испусканием *позитрона* и *нейтрино*. Быстрые П. получаются ускорением ионов водорода и применяются для получения ряда ядерных реакций. П. наблюдаются с помощью ионизационных камер, фотопластинок, камер Вильсона.

ПРОТРАВЛИВАЮЩИЕ МАШИНЫ — см. *Машины для борьбы с вредителями и болезнями растений.*

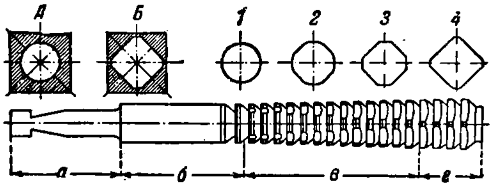
ПРОТРАВЫ (протравные красители) — растворимые соли Al, Fe, Cr, Sn, Cu, жирные кислоты, образующие с красителями на волокне ткани окрашенные, нерастворимые в воде комплексные соединения — лаки. П. применяются при крашении и печатании текстильных изделий с целью получения прочных и красивых выкрасок.

Название П. произошло от способности их красить ткань, предварительно протравленную солями, гл. обр. хрома, железа, алюминия. Получаемый цвет зависит от природы красителя и П., полнота цвета и его прочность — гл. обр. от природы волокна. Так, с окисью алюминия или с окисью олова ализарин дает красные лаки, с окисью хрома — фиолетово-коричневый, с окисью железа — фиолетово-черный лак. П. служат для крашения и печатания хлопка, льна, шерсти и шелка. Они обладают значительной прочностью к свету, очень прочны к мытью и трению. При крашении растительного волокна применяются все типы П., при крашении животного волокна — соли металлов.

ПРОТЯГИВАНИЕ — способ обработки резанием плоских, цилиндрических и сложных линейчатых поверхностей металлических деталей, характеризуемый преимущественно прямолинейным движением резания и отсутствием движения подачи. Стружка образуется вследствие последовательно повышающихся зубьев многолезвийного инструмента — протяжки. Иногда, напр. при нарезании цилиндрических и конических зубчатых колес, применяют круговое П. с вращательным движением протяжки, имеющей форму большого диска. Припуск, снимаемый за операцию, распределяется на отдельные зубья протяжки, так что операция заканчивается за один ход или оборот инструмента. Путем П. на *протяжных станках* обрабатывают разнообразные поверхности (фиг.), напр. шпоночные пазы *1*, шлицевые *2*, прямоугольные *3* и др. отверстия, прорези для плоских ключей *4*, зевы гаечных ключей *5*, головки шатунов *6* и мн. др. Производительность П. в несколько раз больше, чем строгания или долбления и даже фрезерования. Точность П. доходит до 3 и 2-го класса и соответственно 7—8 и 9—10-го класса чистоты поверхности. Вследствие высокой производительности, а также легкости включения в поточные и автоматизированные линии П. в массовом пр-ве вытесняет многие старые методы обработки.



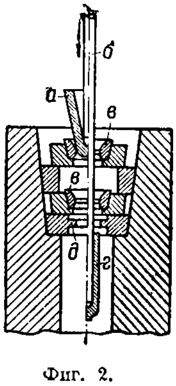
ПРОТЯЖКА — **1.** Многорезцовый металлорежущий инструмент для обработки сквозных отверстий или наружных поверхностей способом *протягивания*. П. для обработки квадратного отверстия представляет собой стержень (фиг. 1), снабженный на рабочей части зубьями, профиль *1*—*4* режущей кромки к-рых постепенно изменяется от исходной *А* до окончательной *Б* формы обрабатываемой поверхности. Обычно П. состоит из хвостовика *а*, направляющей части *б*, режущей части *в*, где снимается основная часть припуска, и калибрующей части *г*.



Фиг. 1.

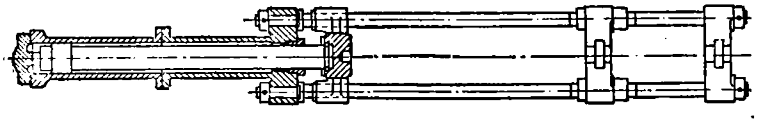
П. дискообразной формы применяются для кругового наружного протягивания коротких пазов, прямых зубьев цилиндрических и конических шестерен.

2. Операция *горячей штамповки* для получения полых поковок (цельнотянутых труб, заготовок стальных цилиндров авиадвигателей, снарядных стаканов и т. п.) из прошитых заготовок *а* (фиг. 2). Пуансон *б* протягивает заготовку через одно или несколько колец *в* постепенно уменьшающегося диаметра. Готовая поковка *г* удаляется при обратном движении пуансона съемником *д*. Производится П. на протяжных прессах.



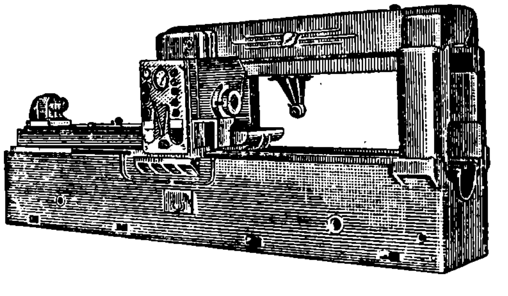
Фиг. 2.

ПРОТЯЖНОЙ ПРЕСС — машина для выполнения ковочной *протяжки* труб. Представляет собой обычно гидравлический пресс (фиг.) сравнительно небольшой мощности — 150—1500 *т* с длиной хода 2—3,5 *м*. Для изготовления тонкостенных труб диам. до 200 *мм* применяются роечные станы.



Гидравлический протяжной пресс.

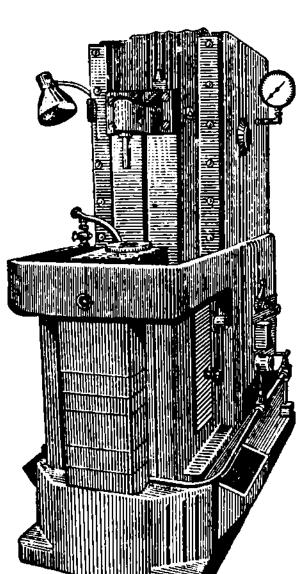
ПРОТЯЖНОЙ СТАНОК — металлорежущий станок для обработки способом *протягивания* стенок отвер-



Фиг. 1.

стий и наружных поверхностей. По направлению рабочего движения различают П. с.: горизонтальные (фиг. 1), применяемые гл. обр. для внутреннего протягивания, вертикальные (фиг. 2), пригодные для всех видов протяжных работ, и зубопротяжные станки с вращающейся дисковой протяжкой для нарезания зубьев цилиндрических и конических шестерен. Высокая точность и чистота обработки на П. с. в соединении с большой производительностью обусловили широкое распространение их в массовом поточном пр-ве.

Все модели П. с., изготовляемых в СССР, гидрофицированы; они строятся на тяговое усилие 5—40 *т* при скорости резания до 10 *м/мин*.

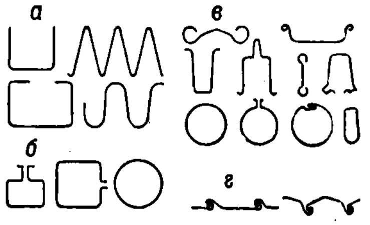


Фиг. 2.

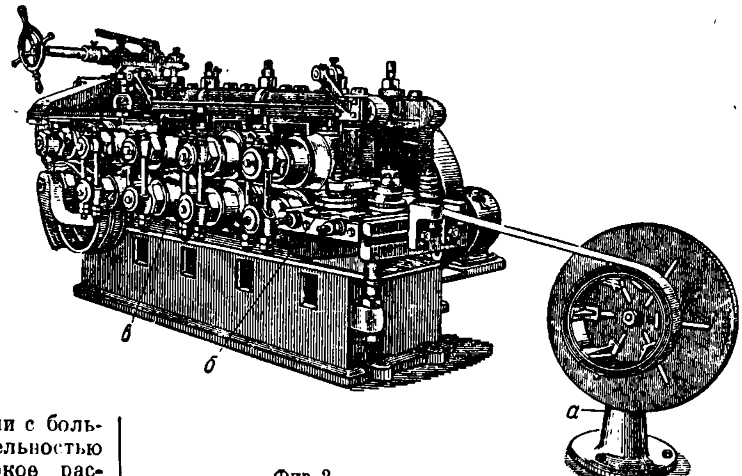
ПРОУШИНА — часть деталей машин, снабженная отверстием для соединения с др. деталями.

ПРОФИЛИРОВАНИЕ — см. *Холодная штамповка* и *Профилировочная машина*.

ПРОФИЛИРОВОЧНАЯ МАШИНА — специализированная машина для продольного изгибания тонколистового металла (листов или лент) обычно с сохранением по длине формы профиля, открытого *а* или закрытого *б* (фиг. 1). Для профилирования сравнительно толстых (до 20—28 *мм*) листов длиной до 4—5 *м* применяют *гибочно-профилировочные машины* и *листогибочные машины* с поворотной траверсой. Изгибание ленты до 6 *мм* толщиной в разнообразные профили (фиг. 1, *в*) производится на высокопроизводительных многороликовых П. м. (фиг. 2), имеющих от 3 до 8 пар последовательно расположенных роликов, к-рые постепенно профилируют ленту со скоростью 3—25 *м/мин*. Основные части этой машины: стойка *а* с рулоном ленты, направляющие *б* и гибочные *в* ролики. Для профилирования ободьев или дуг машина снабжается на выходе гибочным приспособлением, завивающим в спираль готовый профиль для последующей разрезки на кольца (напр., велосипедные ободья). На таких же машинах изготовляют гибкие металлические рукава из особого профиля (фиг. 1, *г*). Для непрерывного изготовления сварных труб имеются роликовые П. м., спаренные с трубо-сварочными машинами. См. *Стыковая сварка*.



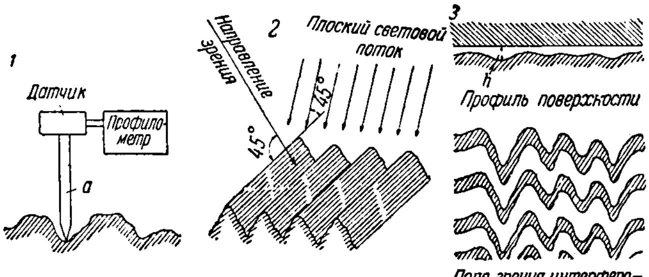
Фиг. 1.



Фиг. 2.

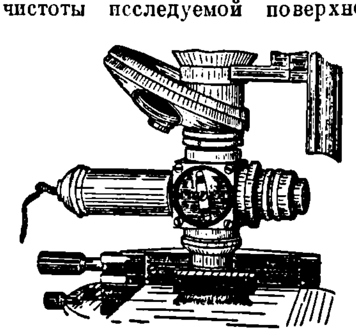
ПРОФИЛОМЕТР — прибор для оценки качества поверхности и изучения ее *микрогеометрии*. На фиг. 1 изображены схемы работы П. Наиболее распространены три следующих типа: П., ощупывающие поверхность *1* перемещаемым вдоль щупом *а*, напр. П. системы Киселева; П., работающие по способу светового сечения *2*, в т. ч. двойной микроскоп акад. Линника; П., основанные на интерференции света, отраженного от совершенно плоской пластинки и исследуемой поверхности, напр. микроинтерферометр акад. Линника *3*. Общий вид этого прибора дан на

фиг. 2. Для оценки микрогеометрии грубо обработанных поверхностей пригодны П. со щупом несложного устройства и двойной микроскоп Линника, для чистых поверхностей — микроинтерферометры.



Фиг. 1.

П., записывающие на графике характеристику чистоты исследуемой поверхности, наз. **профилографами**. Целесообразно производить оценку микрогеометрии поверхности в цеховых условиях путем сравнительного сопоставления поверхности обработанной детали с поверхностью **сравнительных образцов**, которые обработаны согласно установленным классам чистоты по ГОСТ.



Фиг. 2.

ПРОФИЛЬ — изображение разреза местности вертикальной плоскостью. Составляется по данным *нивелирования*.

ПРОФИЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ — геологический разрез, составляемый по данным геологической съемки и разведки.

ПРОХОДКА СТВОЛОВ ШАХТ — горные работы, в результате к-рых создается шахтный ствол. П. с. ш. по устойчивым породам, не дающим большого притока воды, осуществляется т. н. обычным способом. При проходке стволов шахт по породам неустойчивым или сильно водоносным применяются специальные способы (см. *Проходка стволов шахт специальными способами*).

П. с. ш. обычным способом состоит из следующих основных трех видов работ: 1) выемки породы, 2) возведения постоянной крепи и 3) армирования (см. *Армирование ствола шахты*).

Выемка породы состоит в разрыхлении ее, погрузке в подземные сосуды (бадьи, скипы) и в выдаче на поверхность. Некрепкие породы разрыхляются пневматическими отбойными молотками и пневмоломами. Крепкие породы разрыхляются взрывными работами.

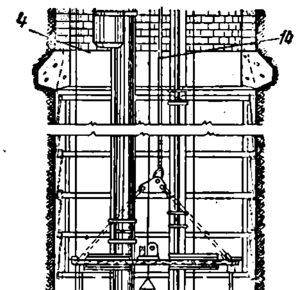
Погрузка породы производится на большинстве проходок *пневматическими грейферными грузчиками*.

Постоянная крепь выполняется из монолитного бетона, бетонных камней (бетонитов) или крепежного кирпича на цементном растворе, а также из железобетонных тюбингов.

Работы по выемке породы и возведению постоянной крепи в зависимости от их последовательности могут выполняться по трем схемам: 1) с разновременным производством этих работ, 2) с одновременным их ведением и 3) с совместным выполнением. Установка армировки в стволе обычно выполняется после окончания проходки всего ствола. По глубине ствол разбивается на звенья (участки), высота которых в зависимости от устойчивости пород принимается 20—50 *м*. Внизу каждого звена сооружается опорный венец.

П. с. ш. по схеме **с разновременным** пр-вом работ состоит в том, что в каждом звене, начиная с верхнего, сначала вынимают породу на всю глубину звена, закрепляя стенки ствола временной крепью, потом сооружают опорный венец и на нем снизу вверх возводят постоянную крепь. Временная крепь снимается. Во время возведения постоянной крепи выемка породы не производится.

При П. с. ш. по схеме **с одновременным** ведением работ по выемке породы и возведению постоянной крепи эти работы выполняются параллельно, но на разной высоте (в разных звеньях). На фиг. представлен разрез ствола в момент производства этих работ в двух разных звеньях, разделенных опорным венцом *1*. В нижнем звене *2* производится выемка породы, в среднем *3* возводится постоянная крепь. В верхнем звене *4* работы закончены. В забое взорванную породу грузят с помощью трех пневматических грейферных грузчиков *5* в *бадьи 6* для выдачи ее на поверхность. Крупные куски породы разрыхляются отбойными молотками и пневмоломами *7*. Стенки ствола закрепляются временной крепью из металлических колец *8*, выполненных из корытной стали и подвешенных друг к другу на крючьях, и затяжек из досок. В верхней части звена (под опорным венцом) установлена натяжная рама *9*, являющаяся также и защитным полком. Здесь же расположены пневматические лебедки *10*, к к-рым подвешены с помощью тросов пневматические грузчики. На раме показана остановившаяся *направляющая рамка 11*.



В среднем звене снизу вверх производится возведение постоянной крепи *12* из бетонитов. Работы ведутся с двухэтажного *полка проходческого 13*, подвешенного на стальном канате *14*. Временная крепь при этом снимается.

Собирающаяся в забое вода при малом ее притоке откачивается из приямка пневматическим насосом *15* в бадью для выдачи на поверхность. В случае большего притока воды для ее откачки в стволе монтируются специальные подвесные насосы. Сжатый воздух для

механизмов подается с поверхности от компрессора по трубе *16* в коллектор *17* и далее через пауки *18* по шлангам к механизмам.

Свежий воздух для проветривания забоя подается с поверхности вентилятором по трубе *19*. Освещение в стволе осуществляется люстрами *20*, имеющими под колпаком в специальной арматуре электрические лампы дневного света.

Разобранная схема П. с. ш. сравнительно с первой схемой сложнее по организации работ, но, как показывает опыт, скорость проходки глубоких стволов при ее применении получается больше на 25—30%, а потому эта схема в настоящее время считается более прогрессивной.

П. с. ш. по третьей схеме с совместным ведением работ заключается в том, что порода в забое вынимается на глубину 1,0—1,5 *м* и стенки ствола сразу закрепляются постоянной крепью, представляющей собой подвешиваемые друг к другу с помощью болтов сборные кольца (тюбинги), состоящие из железобетонных сегментов. В связи с ростом применения для крепи стволов сборных железобетонных конструкций эта схема является прогрессивной и перспективной.

Необходимая скорость проходки стволов, особенно при породах, требующих применения взрывных работ, в настоящее время обеспечивается организацией работ по графику цикличности. При П. с. ш. в цикл входят работы: разметка и бурение шпуров, заряжание шпуров, взрывание, проветривание забоя, осмотр забоя после выпала, погрузка и выдача породы на поверхность, временное крепление и др. вспомогательные операции.

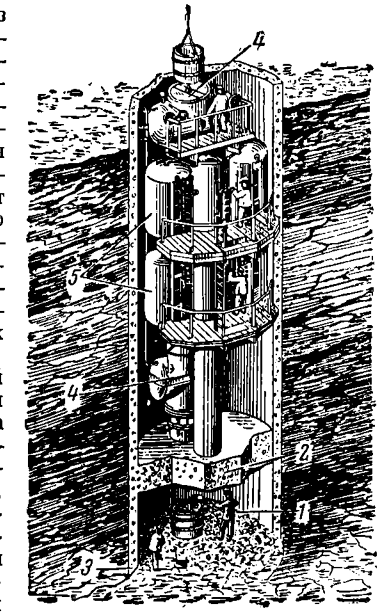
Продолжительность цикла зависит от глубины шпуров. В зависимости от условий применяются организации работ, рассчитанные на выполнение в сутки: одного цикла при глубине шпуров 2,5—3,0 *м*, двух циклов при шпурах 2,5—2,7 *м* и трех циклов (цикл в смену) при шпурах 1,5—1,6 *м*. Из опыта скоростных проходок стволов в Донбассе считается, что трехцикличный график хотя более сложен, но и более прогрессивен. В 1954 рекордная скорость проходки 120,6 *м* в месяц была достигнута при трехцикличном графике.

При П. с. ш. для подъема породы и подвески оборудования над устьем ствола устанавливается временный сборно-разборный металлический *копер*. Для подъема породы, спуска материалов, подъема и спуска людей монтируются одна или две подъемные машины. Проходческое оборудование, находящееся в стволе (полок, насосы, трубы, кабели и др.), подвешивается на канатах к лебедкам, устанавливаемым вокруг ствола.

В настоящее время в СССР широко поставлены работы по проектированию и опробованию различных типов т. н. агрегатных проходческих машин, к-рые наряду с выполнением основных операций (погрузка породы) обеспечивают также выполнение ряда др. производственных операций (бурение шпуров, крепление, водоотлив и т. п.).

ПРОХОДКА СТВОЛОВ ШАХТ СПЕЦИАЛЬНЫМИ СПОСОБАМИ — технология проходки *шахтных стволов* в неустойчивых и сильно водоносных породах. Для проходки неустойчивых и в то же время водоносных пород (плывуны или водоносные пески) применяются: опускная крепь; кессон; бурение. Для проходки крепких, но водоносных пород служит тампонаж способом цементации, глинизации и битумизации. Проходка легко отдающих воду пород, как, напр., крупнозернистые пески и мергели, осуществляется с предварительным водопонижением. Кроме того, для любых сложных гидрогеологических условий может применяться универсальный специальный метод предварительного замораживания пород.

а) При применении способа опускной крепи, пройдя устье ствола обычным способом, забой останавливают над плывуном, внутри устья сооружают опускной цилиндр из чугунных тюбингов или монолитного железобетона. Внизу цилиндра имеется особой конструкции режущий металлический башмак. Опуская цилиндр, одновременно из него извлекают породу. Оправдало себя на практике принудительное задавливание опускной крепи в плывуны при помощи гидравлических домкратов.



б) Кессонный способ проходки стволов основан на создании в забое ствола повышенного атмосферного давления, к-рым отжимается вода, находящаяся в породе, и прекращается ее дальнейшее поступление в забой. Для создания повышенного давления в забое ствола устраивается специальная камера из монолитного железобетона или чугунных тюбингов, куда по трубам нагнетается компрессором сжатый воздух.

Различают две системы кессонной проходки: 1) опускной кессон и 2) кессон с неподвижным потолком. На фиг. представлен опускной кессон с кессонным шлюзовым аппаратом, служащим для перехода от нормального атмосферного давления в зону сжатого воздуха: *1* — кессонная камера; *2* — потолок камеры; *3* — нож; *4* — материальная шлюзовая труба; *5* — шлюзовые камеры для людей.

При проходке ствола опускным кессоном в камере в зоне повышенного давления производятся выемка породы и погрузка ее в бадьи, выдаваемые через шлюзовую материальную трубу на поверхность. Одновременно с выемкой породы происходит опускание крепи ствола. Наращивание крепи происходит сверху.

Производство работ кессоном с неподвижным потолком отличается тем, что крепь не опускается и потолок находится на одной высоте. По мере выемки породы крепь наращивается внизу в камере кессона. Крепежные материалы спускаются в камеру по материальной шлюзовой трубе. Поскольку работа в зоне сжатого воздуха при давлении свыше 2,5 *ат* вредно отражается на здоровье людей, в СССР кессонный способ проходки стволов все более вытесняется др. способами, гл. обр. способом замораживания.

в) Бурение стволов заключается в том, что с поверхности на полную глубину сначала пробуривают передовую скважину диам. 600—900 *мм*. Затем расширяют ее специальными расширителями в несколько приемов до 2 *м*, 3,5 *м* и, наконец, до 5,0 *м*. Бурение производится вращательным способом. Передовая скважина

бурится по слабым породам бурами типа «рыбий хвост», по крепким — бурами шарошечного типа. Расширители также бывают резцовые и шарошечные. Для пр-ва бурения на поверхности устанавливается специальная вышка. Во время бурения стенки ствола поддерживаются циркулирующим глинистым раствором. Разбуренная порода выдается на поверхность *эрлифтом* путем ввода в глинистый раствор сжатого воздуха. После окончания бурения стенки ствола закрепляют металлической или железобетонной цилиндрической крепью, наращиваемой сверху.

Бурение стволов шахт является прогрессивным методом проходки, т. к. люди работают на поверхности и тяжелый физический труд заменен полной механизацией. Производятся испытания специальной буровой установки, рассчитанной на бурение стволов диам. 5,0 *м* до глубины 400 *м*.

г) Тампонаж представляет собой искусственное заполнение пустот и водопроводящих трещин в породах с целью остановить движение в них воды и тем оградить забой проходки ствола от большого притока воды. Тампонаж производится через специально пробуриваемые для этого скважины.

Материалом для тампонажа служат: цемент, глина или расплавленный битум, в соответствии с чем различают виды тампонажа: цементация, глинизация и битумизация.

д) Способ предварительного водопонижения может применяться только для проходки по породам, легко отдающим воду,— крупнозернистым пескам, мергелям, опоковым глинам.

При этом с поверхности (до проходки ствола) пробуривается вокруг ствола несколько скважин более глубоких, чем проходимый ствол. Скважины оборудуются артезианскими насосами или эрлифтом, при помощи к-рых производится откачка воды. В зависимости от притока воды и фильтрационной способности пород уровень воды во время откачки устанавливается по т. н. депрессионной кривой.

е) Способ предварительного искусственного замораживания пород состоит в том, что в водоносных породах вокруг места расположения будущего ствола шахты образуется временный ледогрунтовый цилиндр, защищающий ствол от проникновения в него воды или плывуна во время проходки ствола шахты. Образование ледогрунтовой стены достигается тем, что в пробуренные вокруг ствола скважины вставляются т. н. замораживающие колонки, через к-рые пропускается рассол, имеющий низкую т-ру,— раствор хлористого кальция. Рассол циркулирует по скважинам, охлаждаясь на поверхности на замораживающей станции. Процесс замораживания пород, включая получение замкнутого цилиндра вокруг ствола, наз. активным замораживанием. В период проходки ствола в скважинах поддерживается низкая т-ра; в этом случае замораживание наз. пассивным. Сама проходка ствола под защитой ледогрунтового цилиндра производится обычным способом.

Так как бетонные работы при низких т-рах затруднены, то чаще для крепления применяют сборные элементы: чугунные или железобетонные тюбинги или блоки.

В настоящее время в СССР метод замораживания, как наиболее прогрессивный, распространяется все более широко.

ПРОХОДНАЯ ШЕРСТОМОЙНАЯ МАШИНА — агрегат для мойки шерсти, состоящий из нескольких (обычно четырех) барок, через к-рые проходит последовательно промываемая шерсть.

ПРОХОДЧЕСКИЙ КОМБАЙН — см. *Комбайн горный.*

ПРОЦЕНТ — сотая доля числа. Обозначается %.

ПРОЧНОСТЬ — свойство материала сопротивляться разрушению под действием внешней нагрузки. По современным воззрениям существуют два вида разрушения и соответственно два вида прочности: П. на отрыв и П. на сдвиг, причем первая отвечает хрупкому разрушению, а вторая — пластичному. Вид разрушения зависит от свойств материала, типа напряженного состояния, формы тела и режима загружения. Для расчета конструкций на П. необходимо предвидеть и объяснить причину разрушения; для этого служат т. н. теории П., носящие гипотетический характер. Таких теорий П. существует несколько. 1-я теория П. (самая старая по времени) объясняет разрушение действием наибольшего нормального напряжения, 2-я теория — возникновением наибольшего относительного удлинения предельной величины. Обе эти теории способны объяснить лишь хрупкое разрушение. Случаям пластичного разрушения отвечают 3-я теория, объясняющая разрушение действием наибольшего касательного напряжения, и 4-я теория, согласно к-рой разрушение наступает при предельной величине потенциальной энергии изменения формы, приходящейся на единицу объема. Две последние теории П. наиболее близко отвечают опыту и имеют преимущественное применение.

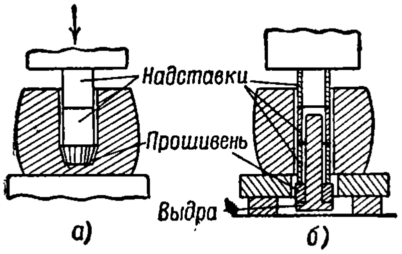
ПРОЧНОСТЬ ИМПУЛЬСНАЯ — *прочность электрическая* диэлектриков при пробое их *напряжением импульсным*. См. *Генератор импульсный.*

ПРОЧНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ — способность изоляционного материала противостоять разрушающему действию электрического напряжения, определяемая тем наименьшим предельным напряжением, приходящимся на единицу толщины материала (1 *см* или 1 *мм*), при к-рой материал разрушается; измеряется в вольтах или киловольтах на *см* или *мм* толщины. Напр., П. э. мрамора 3,5—5,5; фибры 5÷11 *кв/мм*. Широкий диапазон приведенных значений объясняется тем, что П. э. зависит от рода испытательного напряжения (постоянное, переменное, импульсное), от скорости повышения его и т. п. Коэффициент прочности диэлектрика (запас прочности) — отношение пробивного напряжения диэлектрика к рабочему при нормальных условиях его работы. См. *Напряжение пробивное, Пробой* (электрический).

ПРОШИВАНИЕ — операция металлообработки резанием, аналогичная *протягиванию* и выполняемая также на *протяжных станках*, но отличающаяся тем, что инструмент в отличие от *протяжек* подвергается сжатию.

ПРОШИВЕНЬ — *кузнечный инструмент* для *прошивки* отверстий путем продавливания П. через поковку.

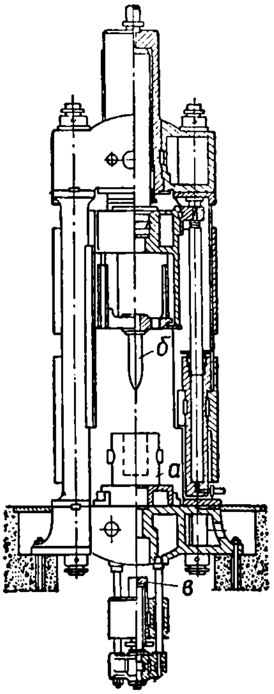
ПРОШИВКА — 1. Ковочная операция для получения в заготовке сквозного отверстия или углубления. Производится сквозным *а* или пустотелым *б* прошивнем (фиг.).



2. Металлорежущий инструмент, аналогичный *протяжке* и отличающийся только тем, что он при работе проталкивается через обрабатываемые отверстия.

3. См. *Прокатка труб.*

ПРОШИВНОЙ ПРЕСС — гидравлический пресс для горячей глубокой прошивки слитков в закрытой (неразъемной) матрице *а* (фиг.). П. п. с усилием 150—3000 *т* характеризуются значительным (1200—2000 *мм*) ходом пуансона *б*, наличием выталкивателя *в* прошитых заготовок и передвижным столом для матриц. На П. п. делают полые заготовки для цилиндров, снарядных стаканов, для последующей *протяжки* цельнотянутых труб и пр.



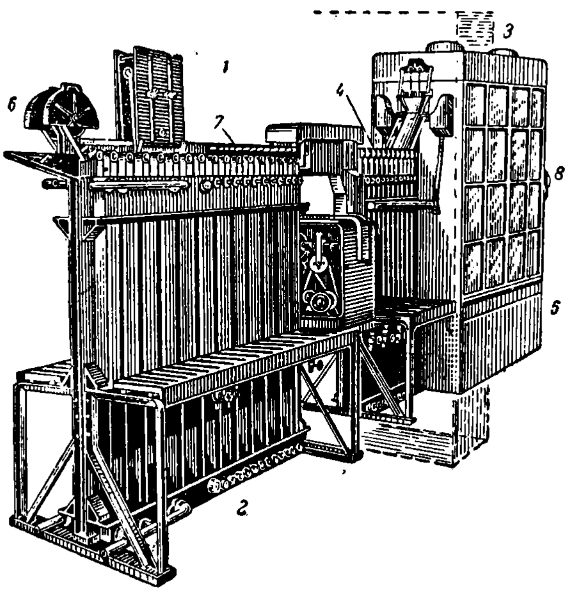
Прошивной пресс.

ПРОЯВЛЕНИЕ — см. *Фотографическое проявление*.

ПРОЯВОЧНАЯ МАШИНА — машина, позволяющая производить фотографическую обработку заснятых на кинопленках изображений.

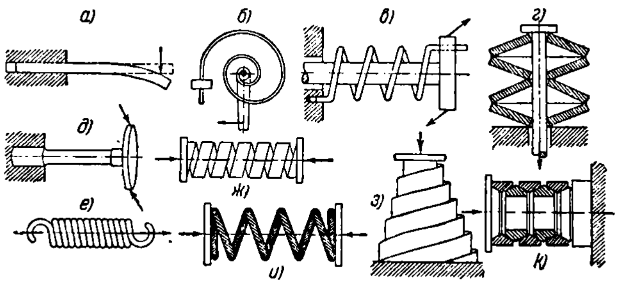
На фиг. представлен общий вид П. м. производительностью около 2000 *м* кинопленки в час.

В части *1* машины, расположенной в темноте, установлены баки *2* для фотографического проявления, промывки водой и фиксирования. В части *3*, находящейся в светлом помещении, располагаются баки *4* для промывки пленки и сушильный шкаф *5*. Экспонированная кинопленка из кассеты *6* с помощью системы роликов *7* проходит через обрабатывающие растворы в баках, высушивается и наматывается на катушку *8*.



ПРУЖИНА — деталь, предназначенная для поглощения и отдачи механической энергии путем использования сил упругости при ее деформации. По характеру основной деформации П. (фиг.) различают: П. изгиба *а—г*, П. скручивания *д—и* и П. растяжения—сжатия *к*. Наиболее часто П. разделяют по форме их и характеру приложения нагрузки.

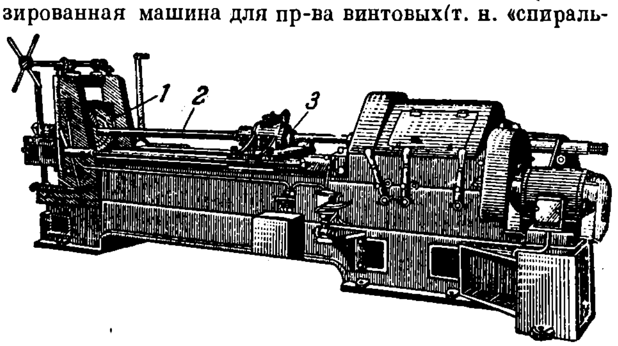
Простые стержневые П. изгиба — пластинчатые *а* и П. кручения *д* обычно применяются в *рессорах*; спиральные П. *б* — в часовых механизмах



в качестве двигателя и спирали («волоска») баланса, в пружинных противовесах и др. Очень распространены витые или винтовые П. *в*, *е*, *ж*, *з*, *и*, по направлению действия нагрузки разделяемые на П. кручения *в*, растяжения *е* и сжатия *ж*, *з*, *и*. По форме витые П. бывают цилиндрические *в*, *е*, *ж*, конические *з* и др. Все эти П. могут иметь витки круглого *в*, *е*, квадратного *ж* и прямоугольного *з* сечений или многожильные *и*, свитые из нескольких проволок. Тарельчатые *г* и кольцевые *к* П. ввиду значительного трения обладают сильным поглощением энергии и применяются для амортизации значительных — до 150 *т* и более — нагрузок, напр. в ж.-д. буферах и сцепных приборах.

П. изготовляются преимущественно из стали, содержащей 0,65—0,85% углерода, часто с добавками марганца, кремния и хрома. Из цветных металлов применяются специальные латуни и бронзы. При работе в коррозионной среде при высокой т-ре и переменной нагрузке используются П. из бериллиевой бронзы. Процесс изготовления витых П. из проволоки диам. до 6 *мм* производится путем навивки в холодном состоянии на оправку; для этого используются подсобное оборудование или *пружино-навивочные машины*. Крупные и сложные П. изготовляются в горячем состоянии и затем подвергаются термообработке (обычно закалке и отпуску). Зачастую П. подвергают обдувке (наклепу) дробью, увеличивающей долговечность их работы в несколько раз.

ПРУЖИНО-НАВИВОЧНАЯ МАШИНА — автоматизированная машина для пр-ва винтовых (т. н. «спиральных») *пружин* всевозможных форм — цилиндрических, конических, бочкообразных и т. п., в холодном состоянии из проволоки диам. 0,1—16 *мм*. Навивка проволоки

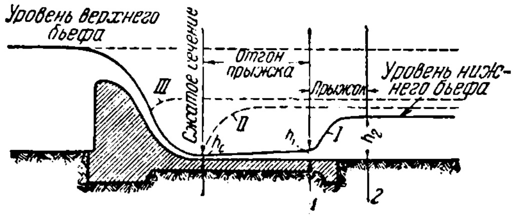


производится проталкиванием ее через матрицу, загибкой роликами или формовочным пуансоном на неподвижной оправке и др. способами. Сильные пружины из круглых и квадратных прутков 6—75 *мм* в поперечнике производятся путем навивки в холодном или горячем состоянии на вращающуюся оправку на П.-н. м. (фиг.). Пружина навивается на выступающий из люнета *1* конец вращающейся оправки *2*; шаг пружины определяется относительной скоростью продольного движения суппорта *3*, несущего оправку.

ПРУСТИТ — см. *Серебряные руды*.

ПРЫЖОК ВОДЫ — внезапное повышение свободной поверхности потока в открытом русле в направлении движения.

П. в. может возникнуть при истечении из-под щита, уменьшении уклона русла от крутого к более пологому, переливе воды через водосливную плотину или ниспадении струи с перепада и быстротока с большой скоростью в русло с малым уклоном.



При этом различают (фиг.) три формы сопряжения струи с уровнем нижнего бьефа: о т о г н а н н ы й П. в. *I*, н а д в и н у т ы й П. в. *II* и з а т о п л е н н ы й П. в. *III*.

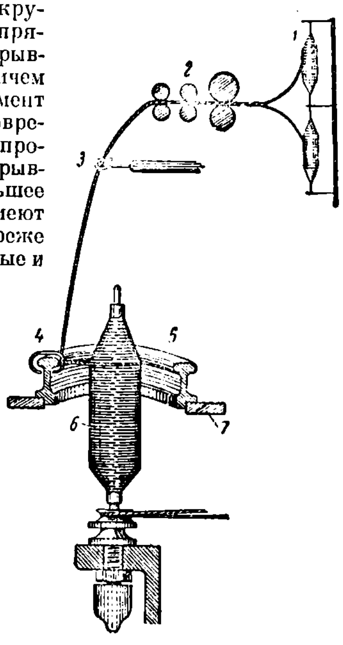
Отогнанный П. в. обусловливает образование значительных скоростей, разрушительно действующих на ложе потока, вызывающих часто размывы русла ниже сооружений и возможность их аварии. Поэтому при устройстве гидротехнических сооружений, сопрягающих бьефы, и в др. случаях стремятся не допустить вредных воздействий отогнанного П. в.

ПРЯДЕНИЕ — процесс получения искусственным путем непрерывной нити определенных тонины и физико-механических свойств из волокон сравнительно небольшой длины. П. в виде ручного процесса известно с глубокой древности. В механическом П. применяются волокна растительного происхождения (хлопок, лен, пенька, джут и др. лубяные волокна), животного происхождения (шерсть и шелк) и минерального (асбест). Весьма большое распространение получили различные искусственные волокна — вискозное, ацетатное, казеиновое и т. п., а также синтетические.

П. разделяется на следующие три процесса: приготовительный, собственно П., отделка и уборка пряжи. П р и г о т о в и т е л ь н ы й п р о ц е с с включает очистку, разрыхление и рассортировку волокон по длине, утонение полученного из них продукта, параллелизацию волокон и подготовку продукта к П., сообщение ему небольшой предварительной крутки и получение *ровницы*. В зависимости от свойств сырья для осуществления перечисленных операций применяются и различные типы машин — разрыхлительные, чесальные, ленточные, вытяжные, ровничные. С о б с т в е н н о П. состоит из двух операций: дальнейшее утонение ровницы путем вытягивания и кручение. В результате последней операции волокна, будучи скручены, подвергаются сжатию в радиальном направлении; при этом возникают силы трения между отдельными волокнами, сообщающие продукту структуру непрерывной нити определенной крепости. Наиболее распространенной прядильной машиной является машина непрерывного действия. На отечественных прядильных и ровничных машинах имеют большое применение приборы высоких и сверхвысоких вытяжек, позволяющие сократить число переходов в П. и улучшить качество продукта. О т д е л к а п р я ж и состоит в чистке ее и опаливании (шелковая и шерстяная пряжа), а также в пропуске нити через контрольную щель.

Существует несколько систем П. в зависимости от свойств сырья и назначения пряжи. Из средне- и длинноволокнистого хлопка вырабатывается хлопчатобумажная пряжа средних и тонких номеров, утонение продукта получается путем вытягивания. Из коротких хлопков получается пряжа аппаратная. Длинная шерсть обрабатывается на гребенных машинах; в результате получается г р е б е н н а я пряжа. Из короткой и мягкой шерсти вырабатывается а п п а р а т н а я, или с у к о н н а я, пряжа. См. *Прядильная машина*.

ПРЯДИЛЬНАЯ МАШИНА — машина, служащая для переработки *ровницы*, получаемой с *ровничной машины*, в пряжу. Различают П. м. непрерывного и периодического действия. Наибольшее применение имеют П. м. н е п р е р ы в н о г о д е й с т в и я, в к-рых процессы вытягивания, кручения и наматывания пряжи совершаются непрерывно друг за другом, причем в каждый данный момент можно наблюдать одновременно все указанные процессы. Из П. м. непрерывного действия наибольшее распространение имеют кольцевые машины, реже применяются рогульчатые и колпачные.



Фиг. 1.

Движение нити на к о л ь ц е в о й П. м. показано на фиг. 1. Здесь: *1* — катушки с ровницей; *2* — вытяжной прибор; *3* — нитепровод; *4* — бегунок; *5* — кольцо с двумя заплечиками, в центре к-рого помещено веретено с плотно надетой на него шпулей *6*. Нить при выходе из нитепроводника проходит через бегунок и далее наматывается на шпулю. При этом нить увлекает за собой бегунок, к-рый движется по кольцу. Бегунок отстает в своем вращении от шпули, вследствие чего нить наматывается на шпулю. Кручение нити производит бегунок. Равномерное расположение нити по высоте шпули обеспечивает планка *7*, в к-рую вставлено кольцо *5*. Планка опускается и поднимается на высоту намотки. Кроме кольцевых П. м. непрерывного действия, применяются также р о г у л ь ч а т ы е, в к-рых крутильным аппаратом является рогулька, и к о л п а ч н ы е П. м., у к-рых кручение нити осуществляется с помощью особого колпачка. Оба типа машины имеют ограниченное применение: рогульчатые — только в прядении длинных прочных волокон, как лен, пенька и др., колпачные — в прядении шерсти. Кольцевые

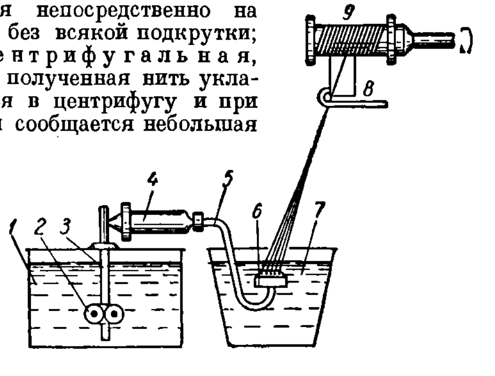
П. м. допускают наибольшую скорость веретен и могут применяться для прядения всех волокон.

В П. м. периодического действия (фиг. 2) работа складывается из четырех периодов. 1-й период — вытяжка и крутка. Подвижная каретка *1* с веретенами *2*, к-рые быстро вращаются, отходит от бруса; на последнем помещается вытяжной прибор *3*.

Фиг. 2.

Ровница, намотанная на катушки *4*, проходит направляющие прутки *5*, водки *6* и вытяжной прибор *3*. При отходе каретки ровница получает вытяжку и благодаря вращению веретен крутку. 2-й период — докрутка. Эта операция состоит в том, что при неподвижно стоящей каретке веретена продолжают вращаться и докручивают нить. 3-й период — отмотка. Вытяжной аппарат не работает, каретка стоит неподвижно, а веретена вращаются в обратном направлении для того, чтобы смотать пряжу, намотанную на голое веретено, и в следующем периоде намотать ее на гильзу определенными слоями. Наконец, 4-й период — намотка. Каретка возвращается к брусу, веретена вращаются в рабочем направлении и наматывают на себя пряжу. П. м. периодического действия применяется для выработки мягкой пушистой пряжи. Она используется в суконном прядении, но и здесь ее постепенно вытесняет П. м. непрерывного действия.

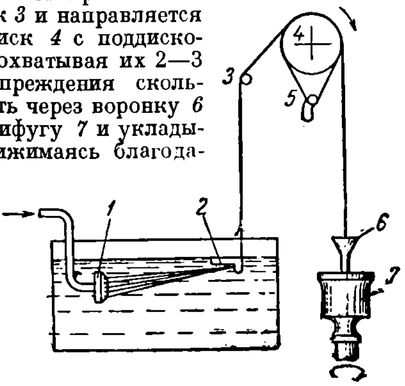
Для пр-ва искусственного шелка применяются специальные П. м., к-рые обеспечивают получение непрерывной нити из прядильных растворов. Существуют два основных типа таких П. м.: 1) бобинная — в к-рой нить наматывается непосредственно на бобину без всякой подкрутки; 2) центрифугальная, в к-рой полученная нить укладывается в центрифугу и при этом ей сообщается небольшая



Фиг. 3.

подкрутка (50—100 кручений на 1 *м* длины нити). На фиг. 3 представлена схема бобинной П.м. для вискозного шелка. Прядильный раствор, являющийся слабощелочным раствором целлюлозы, пройдя ряд фильтров, из резервуара *1* очень точным шестеренчатым насосом *2* подается по трубке *3* в фильтр *4*, где фильтруется в последний раз. Пройдя фильтр, прядильный раствор поступает по трубке *5* в привернутую на конце ее фильеру *6*. Последняя представляет собой небольшое круглое сито с 40—50 и более отверстиями. Прядильный раствор выходит из отверстий фильеры в виде очень тонких струек, к-рые, попадая в раствор осадительной ванны *7*, очень быстро коагулируют, т. е. отвердевают, образуя тоненькие непрерывные волокна, называемые элементарными нитями. Химический процесс в осадительной ванне состоит в том, что ксантогенат целлюлозы разлагается с выделением целлюлозы, образующей элементарные нити. Нити, вышедшие из фильеры в виде пучка, поднимаются наверх, пропускаются через крючок раскладника *8* и наматываются на бобину *9*.

Движение нити на центрифугальной П. м. происходит в следующем порядке (фиг. 4): нить, выйдя из фильеры *1*, огибает крючок *2* и стеклянный пруток *3* и направляется на прядильный диск *4* с поддисковым крючком *5*, охватывая их 2—3 раза (для предупреждения скольжения). Далее нить через воронку *6* поступает в центрифугу *7* и укладывается в ней, прижимаясь благодаря центробежной силе к ее стенкам. Центрифуга делает 6000—8000 об/мин. Если скорость движения нити равна 100 *м/мин*, то получаемая ею крутка составляет 60—80 кручений на 1 *м* длины нити. Бобинные П. м. проще по конструкции и дают меньшее число обрывов. Однако они не сообщают крутки нити, что составляет главное преимущество центрифугальных П. м. Высокие и средние номера искусственного шелка обычно вырабатываются на бобинных П. м., для прядения № 60 и ниже применяются и центрифугальные П. м. После прядения искусственный шелк подвергается отделке, к-рая состоит в промывке, десульфурации (удалении остатков серы), отбелке, кисловке, мыловке.



Фиг. 4.

ПРЯДЬ — см. *Канат*.

ПРЯЖА — непрерывная нить, полученная в процессе прядения и состоящая из равномерно и параллельно расположенных и совместно скрученных волокон. П. классифицируется по материалу, назначению, выработке и способу отделки, а также по номерам (см. *Нумерация пряжи*).

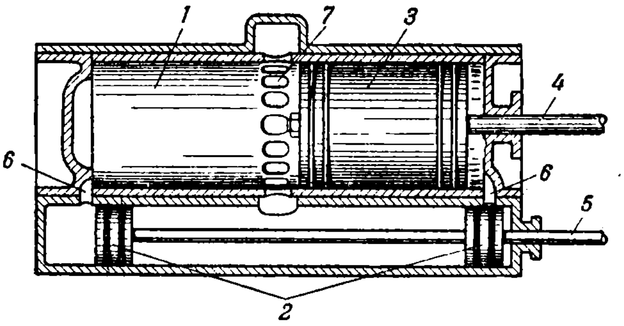
По материалу, из к-рого пряжа приготовлена, различают хлопчатобумажную, льняную, шерстяную, шелковую и т. д.; по назначению — для ткачества, трикотажного, крутильно-ниточного, кружевного и вышивального пр-ва; по выработке — некрученую, крученую и фасонную; по способу отделки — суровую, беленую, крашеную, мерсеризованную и т. п.

ПРЯМИЛО — см. *Направляющий шарнирный механизм*.

ПРЯМОЙ ГАЗ — см. *Коксовый газ*.

ПРЯМОТОЧНАЯ ПАРОВАЯ МАШИНА — машина, у к-рой в целях уменьшения начальной конденсации применен принцип прямоточности.

На фиг. помещена схема цилиндра низкого давления прямоточной паровой машины локомобиля СК-125 Людиновского завода. Здесь обозначены: *1* — цилиндр, *2* — цилиндрический золотник, *3* — поршень, *4* — поршневой шток; *5* — золотниковый шток, *6* — паровпускные каналы, *7* — выпускные отверстия



для отработавшего пара. Отличительной особенностью П. п. м. являются наличие выпускных отверстий в средней части цилиндра *7* и большая высота поршня. Самый принцип прямоточности заключается в том, что пар, войдя в цилиндр и относительно охладившись в результате расширения, не возвращается обратно и не охлаждает прилегающие к впускному окну поверхности, а уходит в выпускные окна в средней части цилиндра, открываемые самим поршнем. Тем самым начальная конденсация уменьшается и возрастает экономичность машины.

ПРЯМОТОЧНАЯ ПРОДУВКА — см. *Продувка двигателя.*

ПРЯМОТОЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель, отличающийся минимальной деформацией потока рабочего тела, проходящего сквозь него. В прямоточной паровой машине пар поступает через щели, находящиеся по концам цилиндра, впуск производится через щели, находящиеся в средней части цилиндра. Парораспределение осуществляется самим поршнем, к-рый имеет увеличенную длину по оси по сравнению с обычной машиной. См. также *Продувка двигателя* и *Авиационный двигатель реактивный.*

ПРЯМОУГОЛЬНИК — см. *Параллелограмм.*

ПРЯМОУГОЛЬНИКОВ ФОРМУЛА — ф-ла приближенного вычисления определенного интеграла:

$$\int_a^b f(x)\,dx \approx \frac{b-a}{n}(y_0+y_1+\ldots+y_{n-1}),$$

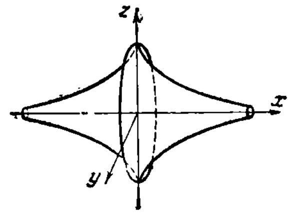
где $y_0, y_1, \ldots, y_{n-1}$ — значения функции $y=f(x)$ в точках $x_0=a, x_1, \ldots, x_{n-1}$, к-рые делят отрезок $[a, b]$ на n равных частей.

ПСЕВДОКИСЛОТЫ — органические соединения, не являющиеся кислотами в обычных условиях, но реагирующие в щелочной среде в таутомерной форме как кислоты.

ПСЕВДОМОРФОЗА — явление, когда внешняя кристаллическая форма отвечает одному минералу, а химический состав — другому. Различают: П. з а п о л н е н и я, в ы т е с н е н и я и п р е в р а щ е н и я.

ПСЕВДООСНОВАНИЯ — органические соединения, к-рые, не будучи основаниями в обычных условиях, дают с кислотами соли, реагируя в кислой среде в таутомерных формах.

ПСЕВДОСФЕРА — поверхность (постоянной отрицательной кривизны), образуемая вращением *трактрисы* вокруг ее оси (фиг.). Ур-ние П. в параметрической форме:

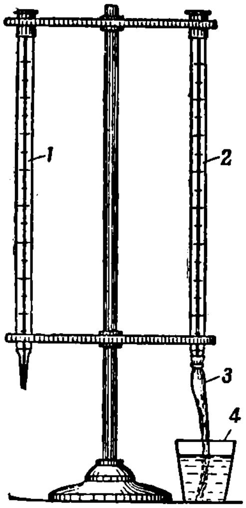


$$x = a\left(\ln \operatorname{tg}\frac{u}{2} + \cos u\right),$$
$$y = a\sin u\cos v,$$
$$z = a\sin u\sin v,$$

где u и v — переменные; a — постоянная.

ПСИЛОМЕЛАН — см. *Марганцевые руды.*

ПСИХРОМЕТР — прибор для определения относительной и абсолютной влажности воздуха. Простейший П. изображен на фиг. Он состоит из сухого *1* и увлажненного *2* термометров, укрепленных на подставке. Сухой термометр показывает т-ру окружающего воздуха. Ртутный шарик второго термометра обвязан батистом *3*, конец к-рого опущен в чашечку с водой *4*. С батиста испаряется влага, благодаря чему от термометра отводится тепло и он показывает т-ру, всегда более низкую, чем т-ра окружающего воздуха. В соответствии с теорией психрометра выведены ф-лы, позволяющие по разности т-р термометров и др. факторам подсчитать абсолютную и относительную влажность испытуемого воздуха. Практически пользуются психрометрическими диаграммами.



Явление, на к-ром основано действие прибора, открыто сподвижником М. В. Ломоносова акад. Рихманом.

ПТОМАИНЫ (трупные яды, гнилостные основания) — азотсодержащие основания, представляющие собой продукты бактериального распада *белков* и др. азотистых соединений. Большинство П. относится к моно- и диаминам: к а д а в е р и н — пентаметилендиамин $NH_2(CH_2)_5NH_2$, п у т р е с ц и н $NH_2(CH_2)_4NH_2$, н е й р и д и н $C_5H_{15}N_2OH$ или $C_5H_{14}N_2$, с е п с и н $C_5H_{14}O_2N_2$ и др. П. образуются при гниении мяса и являются одним из действующих начал при отравлении недоброкачественной пищей. Особенно ядовит сепсин.

ПУАЗ — единица измерения вязкости. 1 пуаз = =1 *г/см сек.* Сотая часть пуаза наз. с а н т и п у а з о м.

ПУАЗО — сокращенное наименование приборов управления артиллерийским зенитным огнем. Комплект П. состоит из оптического дальномера-высотомера, центрального командного прибора («директора»), цепи электропередачи к орудиям, приемных приборов на орудиях (для приема данных направления и угла возвышения), автоматического установщика трубки снаряда и источника электрической энергии. Методы работы с П.: данные положения цели, определяемые высотомером, непрерывно передаются на командный прибор, где они суммируются с данными, получающимися в самом приборе при наведении его на цель. Имеющиеся

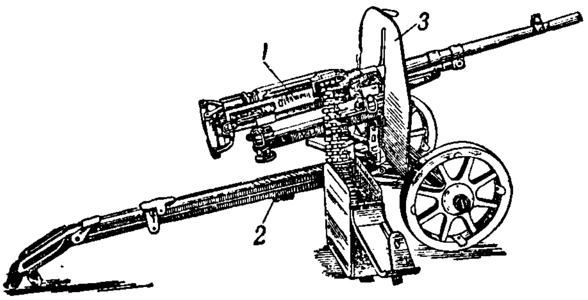
в приборе счетные механизмы вырабатывают установки орудий для стрельбы. Полученные исходные данные — направление (азимут), угол возвышения и установка трубки — передаются по проводам на приемные приборы орудий.

ПУАНСОН — 1. Стальной штамп с рельефным изображением буквы, знака и т. п., служащий для выдавливания углубленного изображения при изготовлении словолитных *матриц* и матриц для наборных машин. 2. См. *Матрица*.

ПУАССОНА КОЭФФИЦИЕНТ — показатель, являющийся одной из основных мех. характеристик материала. При растяжении стержня, кроме продольного удлинения, наблюдается поперечное сужение. Отношение относительного поперечного сужения к относительному продольному удлинению, взятое по абсолютной величине, наз. П. к. Для большинства материалов П. к. имеет величину от $1/4$ до $1/3$.

ПУЛЕМЕТ — стрелковое *автоматическое оружие*, в к-ром перезаряжение и пр-во очередного выстрела происходят автоматически. По тактическому использованию П. делятся на станковые, ручные, авиационные зенитные (см. *Авиапулемет*) и танковые. По калибру их подразделяют на П. обычного калибра, т. е. под массовый винтовочный патрон (7—8 *мм*), и крупнокалиберные П. (11—15 *мм*).

Станковый П. служит для поражения открытых живых целей и огневых средств противника на дальностях до 1000 *м*. Вес П. от 20 до 65 *кг*, боевая скорострельность от 250 до 350 выстрелов в минуту, стрельба ведется преимущественно очередями или непрерывным огнем; питание патронами производится из ленты на 100—250 патронов, уложенных в коробку. Устройство станкового П. видно из фиг. Он состоит из тела *1*, включающего



ствол, ствольную коробку, затвор с рамой, приемник и затыльник; станка *2*, а также щита *3*.

Ручной П. имеет то же назначение, что и станковый П., но значительно легче последнего. Он весит 7—10 *кг*, боевая скорострельность 80—100 выстрелов в минуту. Станок заменяется сошками, а вместо затыльника снабжается прикладом. Вследствие малой устойчивости П. огонь из него ведут преимущественно короткими очередями (5—7 патронов) на дальности до 600—800 *м*. Питание патронами — из ленты или магазина.

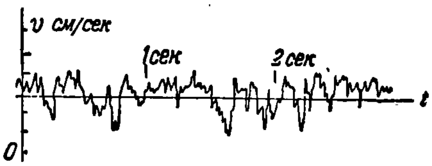
Зенитный П. служит для стрельбы по снижающимся самолетам на 400—500 *м* и является специально приспособленным станковым П., часто крупнокалиберным. Зенитные П. обычного калибра снабжаются универсальным станком, позволяющим вести огонь по наземным и воздушным целям, или соединяются по 2—4 пулемета на общем станке в т. н. комплексную установку. Крупнокалиберные П. также могут иметь универсальный станок или специальную установку на танках, бронетранспортерах, кораблях и т. д. Зенитные П. снабжаются зажигательными и бронебойно-зажигательными пулями, имеют круговой обстрел и специальный прицел, обеспечивающий ведение огня по быстродвижущимся целям.

Танковый П. — ручной или станковый П., приспособленный для стрельбы из танка. Танковые П. бывают обычного калибра или крупнокалиберные; последние чаще используются в качестве зенитных. По месту установки в танке они подразделяются на: спаренные с пушкой, одиночные, управляемые специальным стрелком, и курсовые, установленные параллельно продольной оси танка. Из последних обычно ведет огонь водитель танка.

ПУЛЬПА — суспензия — смесь тонко измельченной руды с растворителем (в *гидрометаллургии* и в *обогащении полезных ископаемых*). По крупности твердых частиц различают: а) грубые суспензии с частицами более 100 *мк*; б) тонкие суспензии с размером частиц 0,5—100 *мк*; в) мути или шламы (илы) с размерами частиц от 100 *мкмк* до 0,5 *мк*; г) коллоидные растворы с размерами частиц от величины молекул до 100 *мкмк*.

ПУЛЬСАЦИЯ СКОРОСТИ — явление, наблюдаемое в *турбулентном движении* и проявляющееся в том, что скорость в любой точке пространства даже установившегося потока (см. *Установившееся (стационарное) движение жидкости*) меняется по величине и направлению.

На фиг. показана диаграмма изменения во времени осевой составляющей скорости в турбулентном



потоке. Характерным для пульсации скорости в установившемся турбулентном потоке является ее нек-рая повторяемость, благодаря чему можно говорить о некоторой средней во времени скорости в данной точке пространства турбулентного потока, называемой местной средней скоростью. Иногда такое турбулентное движение называют «квазипериодическим».

ПУЛЬСИРУЮЩИЙ ТОК — ток, направление к-рого остается неизменным, а величина претерпевает повторяющиеся изменения. Пульсирующий ток получается, напр., при выпрямлении переменного тока. Для сглаживания пульсаций тока применяются фильтры, представляющие соединение в определенном порядке емкостей и индуктивностей.

ПУЛЬТ — устройство, на к-ром сосредоточены аппараты управления и контроля, а также измерительные приборы электроустановки или специальной механической установки.

ПУЛЯ — часть патрона стрелкового оружия, выбрасываемая пороховыми газами при выстреле. Обыкновенные П. состоят из металлической оболочки (из стали, меди, мельхиора и т. п.) цилиндрической формы с конусообразной головкой и сердечника (сплав свинца с сурьмой). Бронебойные П. состоят из оболочки и стального сердечника; при ударе о твердую преграду оболочка разрушается, а сердечник пробивает броню. Головка бронебойной П. окрашивается в черный цвет. Трассирующие П., оставляющие светя-

щийся след по трассе своего полета белого, красного или зеленого цвета или в виде дыма, имеют зажигательные свойства; применяются для пристрелки, для стрельбы по самолетам; головка обычно окрашена в зеленый цвет. Зажигательные П. применяются для поджога соломы, сухого дерева, бензина в баках самолетов, аэростатов и т. п.; по устройству разделяются на ударно-зажигательные и фосфорно-зажигательные; головка зажигательной П. окрашена в красный цвет. Бронебойно-трассирующие зажигательные П. представляют унифицированные пули, обладающие свойствами в соответствии с названием. Применяются для крупнокалиберных пулеметов. Корпус ее окрашивается в красный, а головка в черный цвет. Разрывные П. обладают способностью разрываться при ударе по цели.

ПУНКТ — типографская единица измерения, равная 0,376 *мм.*

ПУНКТ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ — пункт геодезической основы, определенный с помощью координат (широта φ и долгота λ), полученных астрономическими наблюдениями.

Широта определяется из наблюдения звезд (реже по Солнцу); долгота — из сравнения хронометров по радио. Эти координаты содержат погрешности систематического характера. Поэтому П. а. могут служить геодезической основой только для съемок мелкого масштаба, в 1 : 100 000 и мельче, напр. для глазомерной и буссольной съемки значительных районов, съемок с рекогносцировочной целью и т. п. См. *Основа геодезическая.*

ПУНКТИР (пунктирная линия) — линия, изображенная рядом отдельных точек; линии, составленные из отдельных отрезков приблизительно равной длины с промежутками между ними, наз. штриховыми, а состоящие из чередующихся точек и отрезков — штрихпунктирными. В машиностроительном черчении штриховые линии применяются в качестве линий невидимого контура и для обозначения дна впадин резьб и зубчатых зацеплений, а штрихпунктирные — для осевых и центровых линий и т. п.

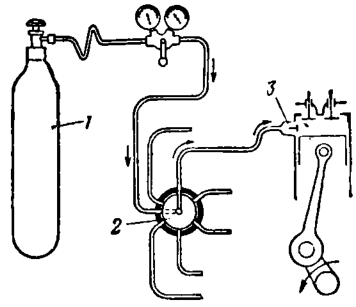
ПУРПУР (6,6′-диброминдиго) — фиолетовый краситель, получаемый бромированием индиготина при отсутствии воды. В древности П. добывался из средиземноморских улиток (Murex brandaris) и применялся для окраски одежд.

ПУСК В ХОД — способ сообщения начального импульса механизмам двигателя для преодоления их инерции покоя и трения и достижения самостоятельной устойчивой работы двигателя. Особую проблему П. в х. представляет для поршневых двигателей внутреннего сгорания, в к-рых необходимо произвести сжатие воздуха в цилиндрах двигателя. Для П. в х. двигателей внутреннего сгорания необходима раскрутка его коленчатого вала от постороннего источника энергии до 80—150 об/мин. Для обеспечения П. в х. двигатели на время пуска отключаются от машины, к-рую они приводят в действие. Существует много *пусковых приспособлений* для осуществления П. в х.

При низкой т-ре окружающей среды П. в х. затрудняется вследствие загустевания масла и обусловленного этим трудного провертывания механизмов двигателя, из-за плохого испарения топлива в карбюраторных двигателях и трудности достижения в конце хода сжатия т-ры, достаточной для воспламенения впрыснутого топлива у дизелей.

ПУСКОВОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ — механизмы и агрегаты, служащие для пуска в ход двигателя внутреннего сгорания. Карбюраторные двигатели пускаются либо от руки при помощи заводной рукоятки, либо *электростартером.*

Пуск двигателей, работающих с воспламенением от сжатия, более затруднен (в частности, от руки пуск практически невозможен) вследствие наличия у них высокой степени сжатия и больших поверхностей трения. Поэтому у этих двигателей пусковые приспособления более разнообразны. В качестве источника энергии, помимо электрической, используется энергия сжатого воздуха (пуск сжатым воздухом) или энергия небольшого бензинового двигателя, укрепленного на основном двигателе (см. *Пусковой двигатель*). Схема устройства для пуска двигателя сжатым воздухом изображена на фиг. Здесь *1* — баллон со сжатым воздухом, *2* — воздухораспределитель, *3* — пусковой клапан. Имеется много приспособлений для облегчения пуска: *свечи накаливания* (для подогрева воздуха в цилиндре), подогрев воздуха, поступающего в цилиндры, впрыск во впускную трубу легко воспламеняющегося и недетонирующего топлива (составной частью его является эфир), *декомпрессор* для временного уменьшения сжатия воздуха в цилиндрах при раскрутке коленчатого вала двигателя и т. д.



Эффективными средствами для облегчения пуска всех двигателей при низкой т-ре окружающей среды являются подогрев охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя и подогрев смазочного масла.

ПУСКОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ — вспомогательный двигатель, предназначенный для пуска в ход главного двигателя внутреннего сгорания. П. д. запускается вручную или электростартером и затем через фрикцион и передачу раскручивает вал главного двигателя до числа оборотов, необходимого для воспламенения топлива. В качестве П. д. обычно употребляются бензиновые карбюраторные двигатели мощностью, равной 10—15% мощности главного двигателя.

П. д. применяются для запуска дизелей на тракторах и машинах специального назначения.

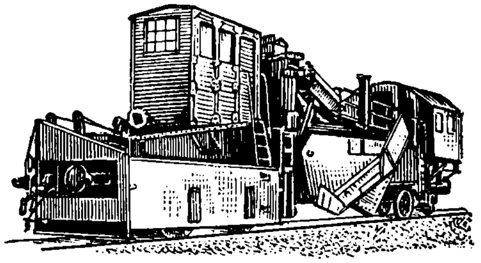
В крупных автохозяйствах П. д. устанавливаются на тележке и при помощи их обеспечивается ускоренный пуск двигателей при безгаражном хранении автомобилей. Такой П. д. присоединяется специальным карданным валом через храповик к коленчатому валу запускаемого двигателя.

ПУСКОВОЙ МОМЕНТ — вращающий момент, развиваемый электрическим двигателем при пуске в ход.

ПУСКОВОЙ ТОК — ток, к-рый потребляется электрическим двигателем при пуске в ход.

ПУСЬЕРА — продукт в виде тонкой пыли голубоватого цвета, получаемый при *дистилляции цинка.* П. состоит из тончайших пылинок металлического цинка, покрытых пленкой окиси цинка. П. находит применение в гидрометаллургии для цементации (осаждения) золота, меди и кадмия из водных растворов этих металлов. При переработке содержащих кадмий цинковых концентратов в результате дистилляции кадмий переходит в цинковую П. Содержание кадмия в П. доходит до 2,3%. П. является тогда исходным сырьем для получения кадмия. П. улавливается с помощью специальных приборов.

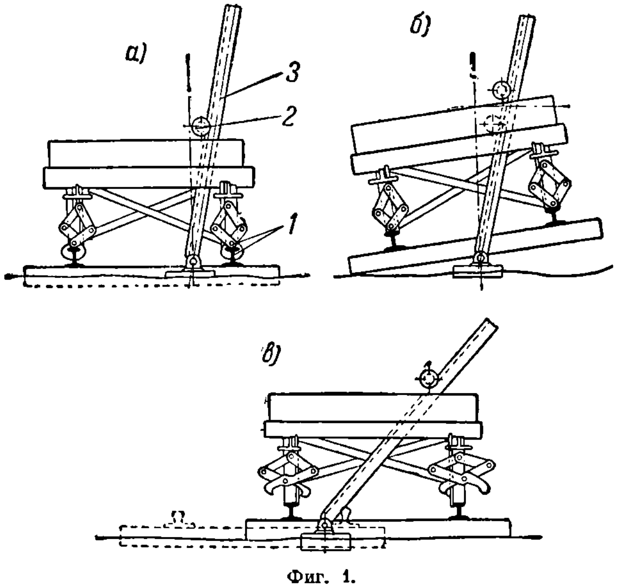
ПУТЕВОЙ СТРУГ — передвижная путевая машина, предназначенная для нарезки новых и прочистки старых *кюветов*, срезки *обочин*, разработки откосов *выемок*, оправки балластных *бровок*, планировки разгруженного грунта, очистки пути от снега и льда. П. с. состоит из *фермы* (фиг.), опирающейся на две тележки; на ферме



смонтированы два боковых подвижных крыла с ножами. Наибольший вылет крыла от оси пути 6700 *мм*; управление крыльями и носовой частью пневматическое. Сжатый воздух в цилиндры поступает с локомотива, к-рым перемещается П. с. Скорость движения П. с. во время его работы — от 3 до 15 *км/час*.

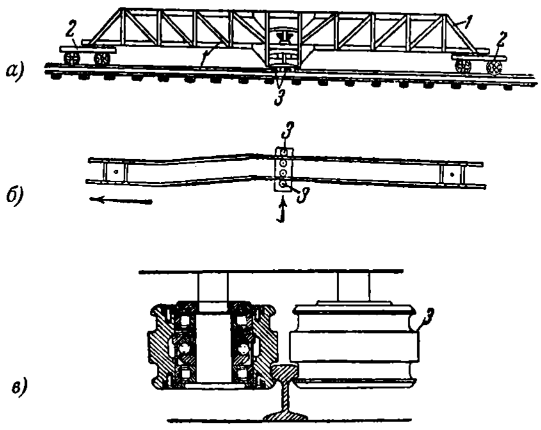
ПУТЕВЫЕ ЗНАКИ — указатели, устанавливаемые вдоль ж.-д. пути. Применяются следующие виды П. з.: километровые и пикетные; начала, середины и конца кривых; уклоноуказатели; предупредительные знаки о подаче свистка, подталкивании, закрытии поддувала и т. д.; реперы для проверки плана и профиля пути; указатели наивысшего горизонта воды; указатели границ дорог, дистанций пути и т. д.; предупредительные знаки границ станций, предельные столбики и др.

ПУТЕПЕРЕДВИГАТЕЛИ — машины для поперечной передвижки рельсовых путей на открытых разработках, производимой периодически по мере перемещения



Фиг. 1.

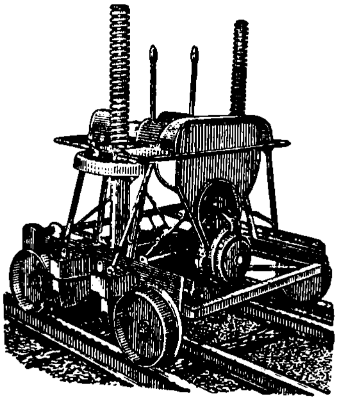
фронта работ. Различают П. прерывного и непрерывного действия. Одна из конструкций П. п р е р ы в н о г о действия в трех последовательных положениях показана на фиг. 1, *а*, *б*, *в*. Моторная ж.-д. тележка с помощью захватов *1* укрепляется на рельсах (*а*). Затем от двигателя (на фиг. не показан) получает вращение шестерня *2*, находящаяся в зацеплении с наклонной рейкой *3*; выдвигающаяся вниз рейка упирается в почву, слегка приподнимает тележку вместе с рельсовыми путями (*б*) и передвигает их в поперечном направлении. Положение тележки в передвинутом состоянии изображено на фиг. 1, *в*. Шаг передвижки 0,8—1,0 *м*, продолжительность цикла 4—5 мин. К путепередвигателям н е п р е р ы в н о г о действия относится мостовой П. (фиг. 2, *а*), к-рый состоит из фермы *1*, установленной



Фиг. 2.

на двух тележках *2* и имеющей зажимные ролики *3* на вертикальных осях. На фиг. 2, *б* изображена связь зажимных роликов с перемещаемыми путями, а на фиг. 2, *в* — конструкция ролика. Ролики приподнимают пути на участке между тележками и перемещают их в нужную сторону при движении П. При этом передняя тележка движется по непередвинутым, а задняя — по передвинутым роликами рельсам. Шаг передвижки до 0,4—0,5 *м*. Для передвижки рельсов применяются также подъемные краны.

ПУТЕПОДЪЕМНИК — передвижная машина для подъемки рельсов при ремонте рельсовой колеи ж. д. или трамвая. Состоит из тележки с монтированной на ней несущей рамой и бензиновым двигателем (фиг.). Основным рабочим органом П. являются два вертикальных винта, оканчивающихся в нижней части общим башмаком.

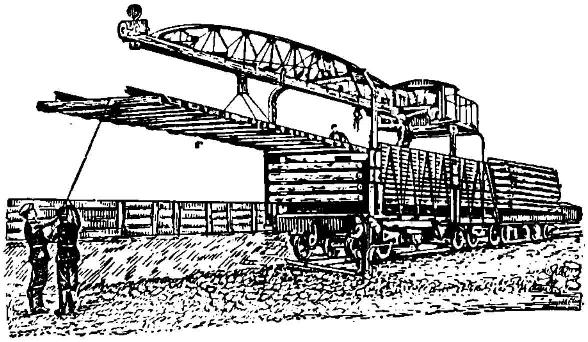


Подъем и опускание винтов производятся двигателем, посредством передаточного механизма.

ПУТЕПРОВОД — сооружение в виде моста, расположенное в месте пересечения двух дорог в разных уровнях. П. может проходить над железной, автогужевой дорогой и улицей. По конструкции и материалу П. бывают железобетонные, металлические, каменные и др. П. обеспечивает безопасность движения и повышает пропускную способность обеих дорог. См. также *Мосты*.

ПУТЕУКЛАДЧИК — машина, предназначенная для механизации процесса укладки рельсов. На ж. д. СССР применяются П., производящие укладку путей з в е н ь я м и, т. е. по два рельса со своими шпалами, или п л е т я м и, т. е. по несколько скрепленных между собой рельсов.

З в е н ь е в о й П. системы Платова (фиг.) производит укладку пути следующим образом. Рельсовые звенья длиной 12,5 или 25 *м* по 8—10 шт. подвозятся



к крану на платформах, после чего рельсовыми захватами первой тележки крана звено зацепляется, продвигается вдоль крановой балки, опускается на балластный слой и соединяется с ранее уложенными рельсами. Кран передвигается на только что уложенное звено, затем посредством второй тележки крановой балки производится такая же операция со следующим звеном и т. д., пока не будут уложены все подвезенные к крану рельсовые звенья.

П л е т е в о й П. укладывает собранные рельсовые плети длиной до 825 *м*. Порядок этой работы следующий: рельсовая плеть собирается непосредственно на каком-либо участке пути невдалеке от места работы по укладке, затем она доставляется к месту укладки. Здесь плеть постепенно продвигается вдоль по временной колее из уголкового железа, пока ее конец не соединится с концом ранее уложенных рельсов. После соединения укладываемой плети с рельсами уголковую колею посредством трактора протаскивают дальше к месту укладки новой плети, к-рая тем временем доставляется сюда паровозом с места сборки плетей. Применение П. по-новому разрешает вопрос о механизации трудоемкого процесса при укладке пути. Наша страна имеет приоритет в деле применения механизации при постройке ж. д.: при постройке Закаспийской ж. д. в 1870 была применена механизация процессов укладки рельсов.

ПУЦЦОЛАНОВЫЙ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ — см. *Цементы.*

ПУЦЦОЛАНЫ — см. *Гидравлические добавки.*

ПУЧЕНИЕ ГРУНТА — увеличение объема насыщенного водой грунта при его замерзании. Наибольшей величины П. г. достигает в глинистых грунтах.

ПУЧИНА — горб, образующийся в результате увеличения объема грунта, вызванного набуханием или вспучиванием грунта при замерзании в нем воды. П. искажает продольный или поперечный профиль *земляного полотна* ж.-д. пути и вызывает вредные динамические явления при прохождении подвижного состава.

В качестве мер борьбы против П. применяют: понижение уровня грунтовых вод, устройство дренажей для перехвата грунтовых вод на уровне промерзания, замену пучинистого грунта материалами малой теплопроводности (напр., паровозным шлаком), замену негодного балласта и др. Для выравнивания искаженного профиля пути используются деревянные пучинные подкладки.

ПУЧНОСТЬ — см. *Волна стоячая.*

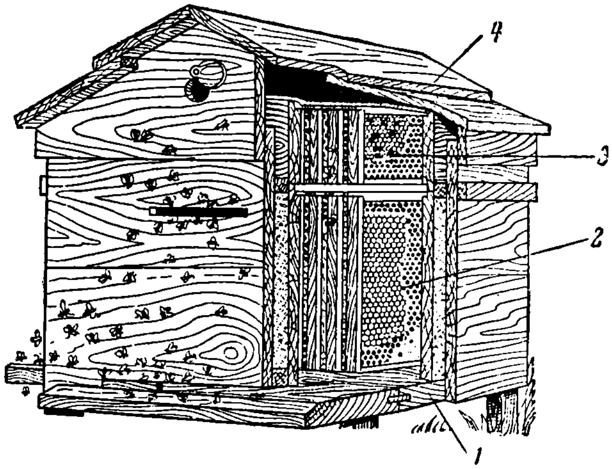
ПУШИЛЬНЫЙ КРУГ — см. *Шлифовальная машина.*

ПУШКА — артиллерийское орудие, обладающее настильной (отлогой) траекторией, большой начальной скоростью снарядов и дальнобойностью. Длина ствола П. не менее 28 калибров; длинный ствол позволяет пороховым газам дольше по времени, чем у гаубиц и мортир, действовать на снаряд и сообщать ему большую начальную скорость, что ведет к увеличению дальности полета снаряда. Современные П. бывают калибром от 20 до 210 *мм* и более.

ПУШОНКА (гашеная известь) — см. *Вяжущие вещества* и *Гашение извести.*

ПЧЕЛИНЫЙ ВОСК — продукт, добываемый из пчелиных сотов. Для очистки перетапливается с водой, фильтруется через чистое сито и отбеливается на свету или хим. способами. В П. в. обнаружены мелиссиловый эфир пальмитиновой кислоты, спирты: цериловый, мелиссиловый и др., жирные кислоты — пальмитиновая, церотиновая и др. Воск европейской пчелы имеет уд. в. (при 15°) 0,941—0,970; т-ру плавления 60—66,5°; коэф. омыления 88—103; иодное число 6—15. См. *Воска.*

ПЧЕЛОВОДНЫЙ ИНВЕНТАРЬ — оборудование, применяемое на пасеках. П. и. включает: ульи, инвентарь, необходимый для работы с пчелами, для откачки меда, воскотопки и др.

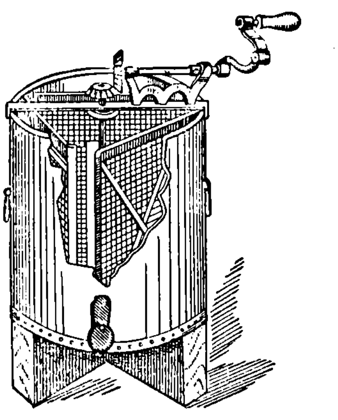


Фиг. 1.

У л е й д. б.: а) теплым и надежно защищать пчел от дождя, сырости и резких изменений т-ры; б) просторным для размещения расплода и складывания запасов меда; в) удобным для работы и перевозки пчел к местам, богатым медоносными растениями. На фиг. 1 показан д в у х с т е н н ы й улей, состоящий из дна *1*, гнездового корпуса *2* на 12 рамок, магазина *3* на 12 рамок и крыши *4*. Двухстенные ульи рекомендуются для пасек северной и средней полос СССР. На юге применяются в основном одностенные ульи. Получили также распространение многокорпусные ульи (с двумя, тремя и более корпусами), в к-рых все корпусные надставки рассчитаны на одинаковую рамку. Второй и каждый последующий корпус увеличивают объем улья, создавая этим благоприятные условия для

содержания сильных семей и повышения их продуктивности.

Инвентарь, необходимый для работы с пчелами, включает: сетки для защиты лица от ужалений пчел, дымарь для усмирения пчел при разборке гнезда, специальную стамеску для раздвигания рамок и очистки улья, роевню для поимки и временного хранения роя, каток для прикатывания искусственной вощины к планке рамки, шпору для приклеивания вощины к проволочному каркасу рамки, поилки и кормушки для пчел, ящики для складывания и переноса инвентаря и рамок.



Фиг. 2.

К инвентарю для откачки меда относятся: медогонка, ситечко для процеживания меда, нож и стол для распечатывания сот, медоотстойные баки.

Трехрамочная медогонка (фиг. 2) состоит из цилиндрического бака, внутри к-рого вращается коробка-барабан с установленными в ней рамками. Под действием центробежной силы мед выбрасывается из ячеек сот. Для спуска меда внизу бака имеется кран. Привод коробки-барабана осуществляется вручную. Кроме перечисленного инвентаря, на пасеке необходимо иметь воскотопку, термометр и психрометр.

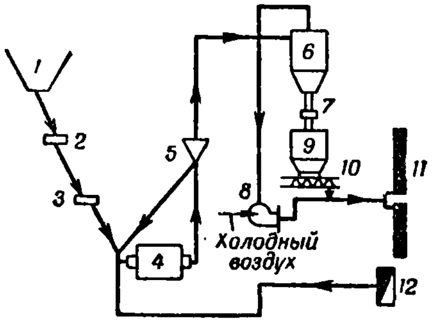
ПЫЛЕПРИГОТОВЛЕНИЕ — процесс измельчения твердого топлива в пылевидный порошок с целью его сжигания во взвешенном состоянии в топках котлов и печей. Процесс измельчения включает: грубое дробление в *дробилках*, сушку (см. *Сушка топлива*) и размол в специальных мельницах (см. *Пылеугольные мельницы*). При небольшой влажности топлива сушка часто производится частично или полностью в самой мельнице. Для этой цели через нее пропускают горячий воздух или продукты сгорания топлива с т-рой до 250—400° С. Тонкость помола топлива определяется гл. обр. в зависимости от выхода летучих веществ при сжигании: чем меньше последних, тем тоньше д. б. помол. Так, напр., в пыли антрацита зерен размером свыше 88 *мк* д. б. не больше 6—8%, в то время как для успешного сжигания подмосковного угля допускается более грубый помол — 30—35% зерен, размер к-рых превышает 88 *мк*.

Различаются следующие системы пылеприготовления: 1) центральная, 2) индивидуальная, 3) индивидуальная с промежуточным бункером.

Центральная система П. Пыль от всех мельниц собирается в общий бункер, из к-рого распределяется по топкам котлов. Это создает независимость работы топок от работы отдельных мельниц, а также обеспечивает выравнивание колебаний тонкости помола и влажности пыли, получаемой из разных мельниц. Недостаток — громоздкая и сложная система пылепроводов для сбора и раздачи пыли.

Индивидуальная система П. Топка обслуживается одной или несколькими мельницами, пыль от к-рых направляется непосредственно в топку. Эти системы характеризуются простотой устройства. Вместе с тем производительность мельниц приходится часто регулировать в соответствии с к-вом сжигаемого в топке топлива.

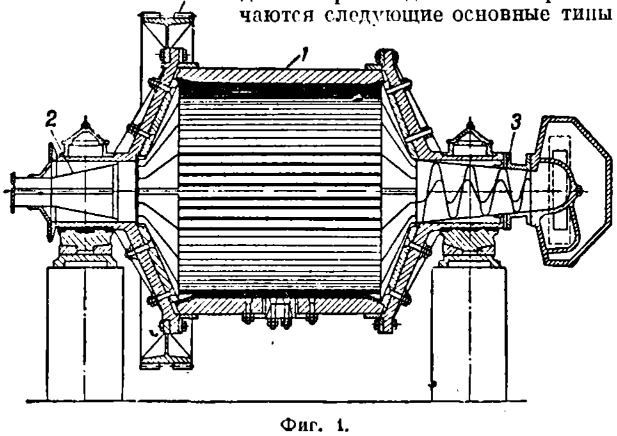
Индивидуальная система с промежуточным бункером. Схема этой системы П. дана на фиг. Уголь из бункера 1, пройдя весы 2, подается питателем 3 в мельницу 4. Сюда же поступает горячий воздух из короба 12. Пыль из мельницы уносится воздухом в сепаратор 5, а затем — в циклон 6, где она оседает, а воздух направляется к вентилятору 8. Пройдя через затвор 7, пыль попадает в промежуточный



бункер 9, откуда шнеком 10 подается в пылепровод и вместе с воздухом — к горелкам топки 11. Промежуточный бункер сглаживает колебания расхода топлива, сжигаемого в топке, благодаря чему мельницы могут работать при оптимальном режиме.

На размол топлива затрачивается довольно большое к-во энергии и при этом быстро изнашиваются детали мельниц, к-рые производят измельчение топлива. Расход энергии на размол 1 *т* составляет для антрацита 28,0—30,0, для подмосковного угля 16—12 и для александрийского бурого угля 7—9 *квтч/т*. Расход металла составляет от 300 до 70 *г* на 1 *т* готовой пыли в зависимости от твердости угля.

ПЫЛЕУГОЛЬНЫЕ МЕЛЬНИЦЫ — машины для тонкого измельчения топлива в процессе *пылеприготовления*. В зависимости от твердости топлива и необходимой производительности различаются следующие основные типы



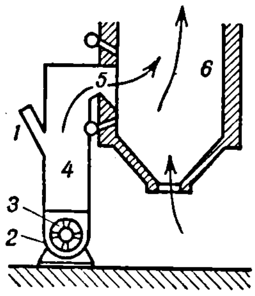
Фиг. 1.

П. м.: а) шаровые барабанные, б) шахтные и в) аэробильные.

Шаровые барабанные П. м. (фиг. 1) применяются для измельчения углей большой и средней твердости. Обычно отличаются значительной производительностью. Основной частью П. м. является вращающийся барабан 1, имеющий по концам крышки с трубчатыми цапфами. Вращение барабану 1 сообщается через шестерню 4. Внутри барабана находятся стальные

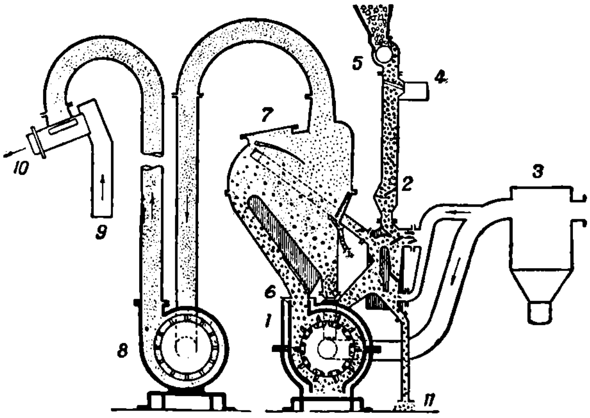
шары диам. 30—100 *мм*. Загрузка мельницы углем производится питателем *3*. Размол угля происходит в результате ударов шаров и трения между частицами топлива, возникающих при вращении П. м. Корпус П. м. защищается от износа сменной броней, состоящей из гладких или рифленых сегментов.

Для выгрузки измельченного топлива через П. м. пропускают воздух или газы со скоростью 2—4 *м/сек*, к-рые выносят с собой через патрубок *2* мелкие частицы угля. Необходимой принадлежностью шаровых П. м. является сепаратор, разделяющий продукты помола на готовую пыль и более крупные частицы, к-рые снова возвращаются в П. м. К числу недостатков этого типа П. м. относится большой расход энергии на вращение барабана с эксцентрически расположенным грузом, а также на пневматическое удаление измельченного топлива.



Фиг. 2.

Шахтные П. м. (фиг. 2) служат для размола углей средней либо малой твердости. Шахтная мельница состоит из прочно защищенного броней неподвижного корпуса *2*, в к-ром вращается вал с прикрепленными к нему на шарнирах билами *3*. Загрузка топлива производится через люк *1*. Измельчение топлива происходит в результате удара бил о частицы и частиц о броню корпуса. Измельченное топливо выносится из П. м. проходящим через нее горячим воздухом или газом с т-рой 150÷300°, что обеспечивает одновременное подсушивание топлива. Вынесенная из П. м. аэросмесь попадает в шахту *4*, имеющую специальные вставки, способствующие отделению крупных частиц, к-рые возвращаются обратно в мельницу. Выйдя из окна *5*, аэросмесь сгорает в топочном пространстве *6*.



Фиг. 3.

Этот тип П. м. характеризуется простотой устройства, малыми габаритами и весом, а также относительно небольшими потерями металла при износе. Недостатком является необходимость частой смены бил.

Аэробильные П. м. (фиг. 3) применяются для небольшой производительности. В прочном кожухе *1* вращаются насаженные на вал диски, между к-рыми укреплены билы. На том же валу обычно устанавливается вентилятор *8*, при помощи к-рого через П. м. просасываются подогретый воздух или горячие газы, очищенные циклонным золоотделителем *3* и выносящие из П. м. измельченное топливо. Пройдя через выходное отверстие *6*, аэросмесь попадает затем в сепаратор *7*, пройдя к-рый, готовая пыль вместе с воздухом подается вентилятором в топку котла через горелку *10*, а выделенные крупные частицы снова поступают в П. м. Необходимый для интенсификации процесса сгорания горячий воздух поступает по каналу *9*. Дробленый уголь подается в мельницу через питатель *5*, решетку для отсева щепы *4* и колчеданный сепаратор *2*. Колчедан отбрасывается через отверстие *11*. Недостатком аэробильных П. м. является недолговечность бил. См. также *Дробилка, Мельницы*.

ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЕ — процесс очистки воздуха и газов от пыли. Существуют три способа П.: сухой, мокрый и электрический.

Сухая очистка производится: а) с помощью пылеотстойных камер, в к-рых осаждение частиц пыли из газового потока происходит под действием силы тяжести; б) в циклонах за счет центробежной силы; в) фильтрацией газов через пористую ткань (см. *Фильтры*).

Мокрая очистка производится: а) пропусканием газов через слой воды или др. жидкости, б) осаждением пыли при смачивании ее паром или мелкораспыленной водой, в) пропусканием газов через смоченную жидкостью пористую ткань.

Электрическая очистка основана на ионизации газового потока при прохождении его через электрическое поле и осаждении пыли на пассивных электродах. См. *Электрофильтр*.

ПЫЛЬ БУРОВАЯ (буровая мука)— тонко измельченные частицы породы, образующиеся на дне шпура при бурении. П. б. не только мешает бурению, снижая его производительность, но также вредно влияет на здоровье гл. обр. бурильщиков. Поэтому применяют бурение с промывкой, т. н. мокрое, и др. мероприятия.

ПЫЛЬ РУДНИЧНАЯ — мелкие и мельчайшие частицы полезных ископаемых и пустых горных пород, находящиеся в воздухе во взвешенном состоянии и оседающие на стенки крепи подземных выработок. Пыль в выработках образуется в результате бурения, зарубки, отбойки, взрывных работ, транспортирования, перегрузки и др. В горном деле П. р. рассматривается как профессиональная вредность. В СССР при пр-ве горных работ по породам, дающим вредную для здоровья пыль, обязательно применение специальных противопыльных мероприятий.

Угольная пыль обладает также взрывчатыми свойствами. Если тонкая, сухая угольная пыль поднята в воздух и образует облако достаточной густоты (не менее 20—30 *г/м*³), то уже от небольшой искры (напр., электрической) облако может воспламениться и дать взрыв. Взрывы угольной пыли часто связаны с взрывами рудничного газа (см. *Сланцевание*). Поэтому на советских шахтах ведется систематическая борьба с возгоранием и взрывами угольной пыли на основе проведения целого комплекса предупредительных мероприятий.

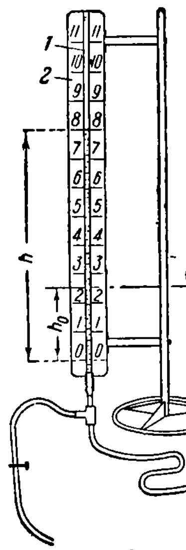
К заболеваниям, вызванным длительным вдыханием запыленного воздуха, относятся такие легочные заболевания, как силикоз, вызываемый длительным многолетним вдыханием кремнистой (кварцевой, песчанистой) пыли; антракоз и др. Пылевые заболевания легких в результате длительного вдыхания производственных пылей носят общее название пневмокониоза.

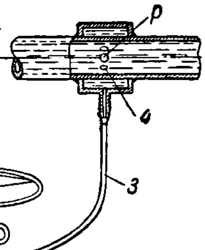
ПЬЕДЕСТАЛ (постамент)— основание правильной геометрической формы под колонну, скульптуру, монумент. В классической архитектуре П. состоял из *базы* (цоколя), стула (основной объем П.) и карниза.

ПЬЕЗА (*п*) — единица давления в системе MTS, равная давлению в 1 *сн* на 1 $м^2$.

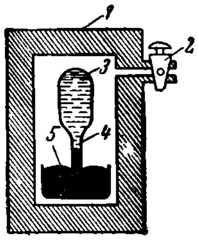
ПЬЕЗОКВАРЦ — кварцевая пластинка (обычно плоско-параллельная), вырезанная определенным образом из кристалла горного хрусталя. Будучи помещена в переменное электрическое поле, такая пластинка совершает вынужденные механические колебания, амплитуда к-рых резко возрастает при совпадении частоты колебаний напряженности поля с частотой собственных колебаний пластинки. Напротив, если П. привести в механические колебания, то между поверхностями пластинки возникает переменное электрическое поле той же частоты, что и механические колебания. П. применяется в радиотехнике для стабилизации частоты ламповых генераторов, а также как основной элемент устройств, предназначенных для возбуждения и приема ультразвуковых волн, т.е. механических волн большой частоты.

ПЬЕЗОМЕТР — 1. Прибор для измерения гидростатического давления в капельной жидкости (фиг. 1). Состоит из стеклянной пьезометрической трубки *1*, укрепленной на шкале *2*, позволяющей отсчитывать высоту подъема жидкости в П. над нек-рым уровнем. Одним концом П. с помощью соединительной трубки *3* присоединяется к месту, в к-ром требуется определить давление жидкости *4*. Другой конец П. чаще всего остается открытым, и внутренняя





Фиг. 1.



Фиг. 2.

полость трубки П. сообщается с атмосферой. Давление p в точке присоединения П. определяется по формуле

$$p = p_{ат} + \gamma\,(h \pm h_0),$$

где $p_{ат}$ — атмосферное давление; h — показание П., отсчитываемое от нуля на шкале; h_0— поправка на расположение нуля П.

2. Прибор для определения коэф. сжатия тел

$$\beta_c = -\frac{1}{V}\frac{dV}{dp},$$

т. е. величины, равной отношению изменения объема dV к величине давления dp, вызвавшего это изменение, отнесенному к единице первоначального объема V.

3. Прибор для определения степени сжимаемости жидкости. Изображен на фиг. 2. В стеклянной камере *1* через патрубок с краном *2* компрессором создается высокое давление. В камере помещается стеклянный сосуд *3*, наполненный испытуемой жидкостью и погруженный своим капилляром *4* в чашечку *5* с ртутью. Давление в камере вызывает сжатие испытуемой жидкости, в результате чего ртуть поднимается в капилляре. По высоте подъема ртути определяется изменение объема испытуемой жидкости при данном давлении.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ — создание поверхностных электрических зарядов в нек-рых кристаллах при деформации—сжатии, растяжении, срезе. При помещении таких кристаллов в электрическое поле наблюдается о б р а т н ы й П. э., заключающийся в том, что кристалл растянется или сожмется в зависимости от направления приложенного поля. П. э. обладают кристаллы кварца, сегнетовой соли, турмалина и др. П. э. кристаллов используется в электроакустических устройствах (*микрофоны, адаптеры*) и для измерительных целей (*мессдозы*). См. также *Пьезоэлектричество.*

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСТВО — возникновение электрических зарядов на гранях нек-рых кристаллов, напр. кварца, при сжимании или растяжении их в определенном направлении; при действии переменного электрического поля те же кристаллы испытывают сжатие или растяжение. При действии на них переменного электрического напряжения с частотой, равной собственной механической частоте колебаний кристалла (электромеханический резонанс), эти кристаллы совершают интенсивные механические колебания, на чем основано их применение для получения ультразвуковых волн. См. *Пьезокварц*. См. *Пьезоэлектрический эффект.*

ПЯТА — опорная поверхность вала или жестко соединенных с ним деталей, передающая на *подпятник* осевое усилие вала. Г р е б е н ч а т а я П.— см. *Гребенчатый вал.*

ПЯТА СВОДА или *арки* — верхняя поверхность опор, на к-рые опирается *свод* или арка.

Р

РАБОТА — «изменение формы движения, рассматриваемое с его количественной стороны» (Энгельс). Иначе говоря, работа, произведенная в том или ином процессе, есть величина, измеряющая количество *энергии*, превратившейся в данном процессе из одной формы в другую. Напр., в механике *кинетическая энергия* движущегося тела может переходить в его *потенциальную энергию* в поле сил тяжести (работа затрачивается на преодоление сил тяжести), в энергию внутреннего движения молекул (работа затрачивается на преодоление трения и переходит в тепло), в потенциальную энергию упруго деформированного тела (работа затрачивается на преодоление сил упругости) и т. д. Во всех этих случаях величина работы dT, совершенной на пути ds, определяется соотношением $dT = Fds \cos\varphi$, где F — абсолютное значение силы (тяжести, трения, упругости и т. д.); φ — угол между направлениями силы и перемещения. Полная работа, совершенная на нек-ром конечном пути, определяется интегралом от dT и, вообще говоря, зависит от пути интегрирования, т. е. от хода процесса. Работа измеряется в единицах: 1 *эрг* (в системе CGS); 1 *дж*$=10^7$ *эрг*

(в системе MKS); 1 *кгм*=9,80665 *дж* (в технической системе).

РАБОТА ДЕФОРМАЦИИ — работа, к-рую необходимо затратить, чтобы произвести определенную *деформацию* тела. Удельной наз. Р. д., отнесенная к единице объема тела.

РАБОТА РЕАКЦИИ МАКСИМАЛЬНАЯ — работа, к-рую могла бы произвести хим. реакция в обратимых условиях. Напр., реакция вытеснения меди цинком из раствора при проведении в обратимом гальваническом элементе Даниэля составляет максимальную работу, равную произведению э. д. с. на количество протекшего электричества.

Знак максимальной работы определяет направление реакции; реакция может протекать только в том случае, если максимальная работа положительна. При равновесии максимальная работа равна нулю. Вычисление максимальных работ реакций является одной из важнейших задач хим. термодинамики.

РАБОЧАЯ СМЕСЬ — смесь, образующаяся в цилиндре *двигателя внутреннего сгорания* после смешения горючей смеси с продуктами сгорания, оставшимися от предыдущего цикла.

РАБОЧЕЕ МЕСТО — первичное звено пр-ва, обслуживаемое отдельным рабочим или бригадой и снабженное совокупностью материально-технических средств, используемых в процессе труда. Р. м. может включать один механизм либо более или менее значительное к-во их, напр. Р. м. при *многостаночном обслуживании*. Рациональная организация Р. м., постоянное совершенствование и поддержание его в образцовом порядке составляют характерную особенность передовых методов работы.

Движение новаторов в СССР вскрыло громадное значение рациональной организации Р. м. на основе следующих основных принципов: четкая специализация Р. м.— закрепление за ним определенного круга изделий и операций; правильное планирование заданий для каждого Р. м. в соответствии с его производственной мощностью; техническая подготовка работ и организованное обслуживание Р. м. всем необходимым; ликвидация обезлички в организации труда; надлежащее материально-техническое оснащение Р. м.; соблюдение чистоты, порядка и санитарно-гигиенических требований на каждом Р. м.; правильная распланировка Р. м. Применение этих принципов при организации Р. м. обеспечивает повышение производительности и улучшение условий труда, снижение вспомогательного времени, времени на наладку и на обслуживание (см. *Техническое нормирование*). Все звенья обслуживания пр-ва должны работать синхронно с ходом основного производственного процесса, выполняемого на каждом данном Р. м.

РАБОЧИЙ ОБЪЕМ ЦИЛИНДРА — объем, описываемый поршнем при его движении от В. М. Т. до Н. М. Т., равный произведению площади поршня на его ход. Измеряется в *л* или *см*^{3}.

Суммарный объем рабочих цилиндров многоцилиндрового двигателя называется рабочим объемом (литражем) двигателя.

РАБОЧИЙ ХОД — ход поршня поршневого двигателя от В. М. Т. до Н. М. Т., происходящий вследствие расширения рабочего тела. Р. х. называется также «полезным», т. к. полезная работа совершается двигателем только за период этого хода.

У четырехтактного двигателя внутреннего сгорания один Р. х. совершается за два оборота коленчатого вала, а у двухтактного — за каждый оборот.

РАБОЧИЙ ЦИКЛ — определенная последовательность рабочих процессов и переходов, необходимых для обработки одного изделия или какой-либо одной его части. В автоматизированных машинах эта последовательность соблюдается самой машиной без участия рабочего. Если цикл повторяется непрерывно вплоть до израсходования загруженных заготовок, то Р. ц. наз. замкнутым, а машина — автоматом. Если цикл приходится в какой-нибудь точке прерывать, напр. для снятия готового изделия и установки новой заготовки, цикл наз. разомкнутым, а машина — полуавтоматом.

РАВНОВЕСИЕ ТЕЛА — состояние приложенной к телу системы сил, в к-ром они не сообщают движущемуся телу ускорения. В более общем смысле — всякое не изменяющееся со временем состояние физической системы. Условие равновесия системы сил, приложенных к твердому телу, выражается в самом общем случае шестью ур-ниями:

$$\Sigma X = 0, \quad \Sigma Y = 0, \quad \Sigma Z = 0,$$
$$\Sigma M_x = 0, \quad \Sigma M_y = 0, \quad \Sigma M_z = 0,$$

согласно к-рым суммы проекций всех сил на координатные оси и суммы моментов их относительно этих осей равняются нулю. Различают Р. т.: а) устойчивое, когда при отклонении от равновесного положения возникают силы, восстанавливающие это положение; б) неустойчивое, когда эти силы стремятся увеличить произведенное отклонение; в) безразличное, когда при изменении положения тела не возникает никаких новых сил (напр., равновесие колеса на оси).

РАВНОВЕСИЕ ХИМИЧЕСКОЕ — состояние обратимой (текущей в прямом и обратном направлении) хим. реакции, при к-ром скорости прямой и обратной реакций равны. По закону действия масс скорость реакции пропорциональна концентрации реагирующих веществ; напр., в реакции $A+B=D+E$ скорости прямой V_1 и обратной V_2 реакций выражаются ф-лами

$$V_1 = K_1 \cdot C_A \cdot C_B,$$
$$V_2 = K_2 \cdot C_D \cdot C_E,$$

где K_1 и K_2 — постоянные, т. е. константы скорости; C_A, C_B, C_D, C_E — молярные концентрации веществ A, B, D, E. В условиях равновесия

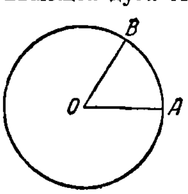
$$V_1 = V_2 \quad \text{и} \quad \frac{C_A \cdot C_B}{C_D \cdot C_E} = \frac{K_1}{K_2} = K,$$

т. е. отношение произведений концентраций исходных веществ и продуктов реакции есть величина постоянная — константа равновесия. Расчеты Р. х. имеют большое значение в химии и хим. технологии.

РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛА (эквивалентная) — сила, к-рая производит такое же действие, как и заданная система сил. Две системы сил наз. эквивалентными, если они вызывают одно и то же движение тела, к к-рому они м. б. поочередно приложены. Не всякая система сил имеет равнодействующую силу (см. *Сложение сил*). Сила, расположенная на одной прямой с равнодействующей ей, но направленная в противоположную сторону, наз. уравновешивающей силой.

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ — движение, скорость к-рого по величине все время остается постоянной (направление скорости может изменяться).

РАДИАН — центральный угол, для к-рого длина стягивающей дуги AB окружности равна ее радиусу OA (фиг.).

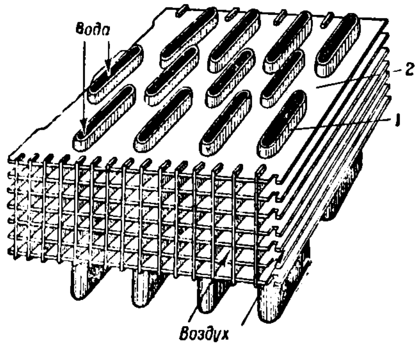


В градусной мере Р. имеет около 57° (57°17′45″, или 57°,3). Величина прямого угла в Р. выражается числом

$$\frac{\pi}{2} = \frac{3,14159}{2} = 1,57079\ldots$$

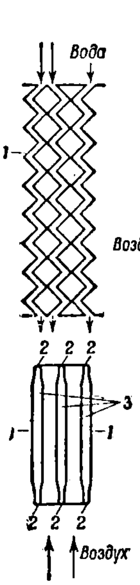
Р. принимается за единицу измерения углов.

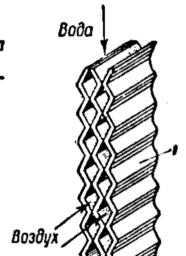
РАДИАТОР — **1.** Теплообменник, служащий для охлаждения воды, выходящей из рубашки двигателя внутреннего сгорания (в форсированных двигателях Р. применяются также для охлаждения масла, служащего



Фиг. 1.

для смазки двигателей). Р. состоит из верхнего и нижнего резервуаров и сердцевины, в к-рой и происходит охлаждение воды. Верхний и нижний резервуары имеют патрубки, к-рые обычно с помощью резиновых шлангов соединяются с рубашкой цилиндров. Верхний резервуар имеет горловину, закрывающуюся крышкой. Через горловину заливается вода в систему охлаждения.





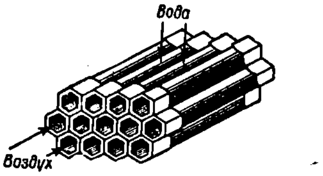
Фиг. 2.

По конструкции сердцевины различают Р. трубчатые, пластинчатые и сотовые. Сердцевина наиболее распространенных трубчатых Р. состоит из ряда вертикальных трубок *1* (фиг. 1), по к-рым протекает охлаждаемая вода. Для увеличения поверхности охлаждения трубок они снабжены тонкими ребрами *2*. Эти ребра в то же время служат и для повышения жесткости всего Р. Трубки *1* впаиваются в верхний и нижний резервуары Р.

Сердцевина пластинчатого Р. (фиг. 2) состоит из попарно сложенных гофрированных пластинок *1—1*. Передние и задние кромки *2—2* каждой пары пластинок спаяны между собой, так что каждые две пластинки образуют узкий канал *3*, по к-рому проходит охлаждаемая вода.

Сердцевина сотового Р. (фиг. 3) состоит из горизонтальных трубок, концы к-рых выштампованы на шестигранник и спаяны между собой; вода проходит в щели между трубками. Сердцевина Р. выполняется из тонкой латуни.

Для усиления охлаждения Р. снаружи обдувается потоком воздуха, создаваемым *вентилятором*. Воздух омывает трубки, каналы и щели, по к-рым протекает вода. В автомобильных, а особенно в авиационных, установках для обдува используется естественный встречный поток воздуха, создающийся при движении машины. Масляные Р. иногда охлаждаются водой, циркулирующей в системе охлаждения двигателя (водо-масляные радиаторы).



Фиг. 3.

2. Нагревательный прибор центрального отопления, по к-рому двигается горячая вода или пар. Р. состоит из отдельных полых чугунных или стальных элементов, соединяемых между собой ниппелями. В качестве нагревательных приборов иногда применяют ребристые трубы, т. е. стальные трубы, несущие плоские металлические элементы, создающие значительную поверхность передачи тепла воздуху, а также гладкие стальные и чугунные трубы.

РАДИАЦИЯ — передача тепла излучением, без непосредственного соприкосновения тел, участвующих в теплообмене. Р. образуется в результате внутриатомных процессов и сводится к преобразованию тепловой энергии тела в лучистую энергию.

РАДИЙ (Ra) — хим. элемент II группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 226,05, порядковый номер 88. Металл; уд. в. около 6. В чрезвычайно малых к-вах широко распространен в горных породах и минеральных источниках. Р. добывается из радиоактивных минеральных руд. Руды Р.— урановая смоляная руда, тюямунит и др.

РАДИКАЛЫ — остатки углеводородов или неорганических соединений после отщепления от молекулы одного или нескольких атомов водорода, др. элемента или функциональной группы. В свободном состоянии Р. существуют лишь мимолетно. От *жирных углеводородов* производятся жирные Р.— алкилы: метил CH_3 —, этил C_2H_5— и т. д. От *ароматических углеводородов* — бензола C_6H_6, толуола $C_6H_5{\cdot}CH_3$ и др. производятся ароматические Р.— арилы: фенил C_6H_5—, толил $CH_3C_6H_4$— и т. д. Неорганическими Р. являются, напр., кислотные остатки, —NO_2, —SO_3H и т. д.

РАДИО (радиотехника) — область техники, основанная на применении электромагнитных волн, распространяющихся в пространстве без проводов. Применяемые в Р. электромагнитные волны называют радиоволнами.

Название Р. происходит от латинского слова, означающего в переводе «излучение». Передача сигналов по Р. связана с излучением энергии в окружающее излучатель пространство.

Изобретателем Р. является выдающийся русский ученый Александр Степанович Попов, впервые в мире осуществивший в конце прошлого столетия передачу электромагнитной энергии на большое расстояние без проводов, а также ее прием. Датой изобретения Р. в истории науки принято считать 7 мая 1895, когда А. С. Попов выступил на заседании физического отделения Русского физико-химического общества с докладом о своих работах, демонстрацией разработанных

им приборов. Постановлением Правительства СССР день 7 мая объявлен «Днем радио» и ежегодно отмечается советской общественностью как день смотра достижений советского радио.

В царской России рост и развитие Р. тормозились общей промышленной отсталостью страны. Только после Великой Октябрьской социалистической революции Р. начало развиваться быстрыми темпами. Уже 21 июля 1918 председатель Совнаркома В. И. Ленин подписал декрет «О централизации радиотехнического дела», к-рый предусматривал национализацию радиозаводов, пр-во на них приемных и передающих радиостанций для государственных нужд и др. мероприятия по развитию Р. В январе 1921 Совнаркомом было принято решение о строительстве нескольких ламповых радиотелефонных станций. С 1922 начались регулярные опыты по радиовещанию — сначала в Москве, а в дальнейшем и в др. городах.

В 1926 была построена самая мощная по тому времени радиовещательная станция «Большой Коминтерн» в Москве.

Политика индустриализации страны, проводившаяся Коммунистической партией и Советским правительством, обеспечила создание мощной и высокоразвитой радиопром-сти, развернувшей пр-во и организовавшей массовый выпуск современной и высококачественной радиоаппаратуры самого разнообразного назначения. Возникли такие специальные области применения Р., как радионавигация, радиолокация, радиотелеуправление, передача по Р. изображений — телевидение и др. Методы радиотехники (использование электрических колебаний высокой частоты для измерения малых величин и пр.) находят широкое применение в самых разнообразных областях науки и техники.

Р. является одним из важнейших средств политического воспитания масс и подъема культурного уровня нашего народа, могучим средством в борьбе за мир и построение коммунистического общества.

XIX съезд КПСС в своих решениях подчеркнул необходимость дальнейшего широкого развития Р. в нашей стране. Принятые XIX съездом директивы по пятому пятилетнему плану предусматривают значительное увеличение мощности радиовещательных станций, внедрение ультракоротковолнового радиовещания и радиорелейной связи.

РАДИОАКТИВНОСТЬ — превращение ядер нек-рых атомов в ядра других атомов, сопровождающееся испусканием альфа-, бета- и гамма-лучей (ионизирующие излучения).

Так, напр., радий с атомным номером 88 и атомным весом 226 (Ra^{88}_{226}), с *периодом полураспада* 1622 г., испуская альфа-частицу, превращается в радон. Одновременно происходит испускание и гамма-лучей. Радон в свою очередь распадается, превращаясь в другой элемент. Таким образом происходит ряд последовательных радиоактивных превращений, в результате которых получается нерадиоактивный свинец.

Известны четыре радиоактивных семейства: урана, тория, актиния и нептуния, названных по имени наиболее долгоживущих изотопов каждого ряда.

Р. была открыта в 1896 А. Беккерелем в урановой смолке. В 1898 Марией Кюри-Склодовской и Пьером Кюри были открыты полоний и радий. В 1934 И. Кюри и Ф. Жолио была открыта искусственная радиоактивность.

Научные и технические применения Р. чрезвычайно важны и многообразны. Таковы, напр., метод *меченых атомов*, *радиография*, радиотерапия, радиационный анализ, радиодефектоскопия (см. *Гамма-лучи*), извлечение *ядерной энергии* и т. д. Единицы измерения ионизирующих излучений — см. *Рентген*, *Кюри* и *Резерфорд*.

РАДИОАКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННАЯ — *радиоактивность*, возникающая в нек-рых веществах при облучении их альфа-лучами, протонами, нейтронами или дейтронами. Искусственные радиоактивные вещества применяются, напр., в методе *меченых атомов*.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЛУЧИ — см. *Радиоактивность*.

РАДИОВЕЩАНИЕ — передача через радиотелефонную станцию докладов, лекций, концертов, опер, пьес и т. д. из специальных студий или непосредственно из аудиторий, театров и концертных залов (трансляционные передачи). Управление передачей сосредоточивается на *радиоузле*, связанном проводами с радиостанциями, студиями и трансляционными пунктами. Первая радиовещательная станция, построенная в СССР М. А. Бонч-Бруевичем в 1922, имела мощность 12 *квт* и являлась самой мощной в мире. Сейчас СССР занимает первое место в мире по мощности радиовещательных станций. Кроме того, в СССР получил широкое развитие метод проводного вещания. См. *Проводное вещание*.

РАДИОВЗРЫВАТЕЛЬ — механизм, предназначенный для взрыва снаряда вблизи цели. В отличие от в з р ы в а т е л я Р. не требует предварительной установки на удар или на дальность разрыва. Он представляет собой миниатюрную радиостанцию и состоит из приемника, передатчика, усилителя, цепи электродетонатора, антенны и батареи питания. Все это заключено в пластмассовый корпус с латунной головкой, играющей роль антенны. Р. ввертывается в головную часть снаряда.

При выстреле под действием сил инерции внутри Р. разбивается ампула с электролитом и батарея питания приводится в действие. Через 1 сек. лампы нагреваются, и радиопередатчик начинает излучать радиоволны высокой частоты (длина волны около 1 *м*).

Достигнув цели, радиоволны отражаются от нее, распространяются в противоположном направлении и принимаются приемником Р. Принятые сигналы отличаются по частоте от посланных антенной, что вызывает биения на входной лампе приемника.

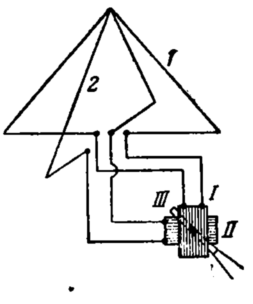
По мере приближения снаряда к цели биения усиливаются. Когда снаряд находится от цели на 20—30 *м*, биения достигают такой величины, что входная лампа пропускает ток через электродетонатор. Снаряд взрывается и поражает цель осколками.

Р. снабжается предохранителями и самоликвидатором, безопасен в обращении, и если снаряд не попадает в зону поражения цели, то самоликвидируется (взрывается) на траектории примерно через 100 сек. от начала действия.

Р. применялись в 1943 в английской армии для стрельбы по немецким самолетам-снарядам.

РАДИОВОЛНЫ — см. *Длина волны*.

РАДИОГОНИОМЕТР — устройство, обеспечивающее направленный прием (или передачу) с любых направлений при неподвижных *антеннах*. Состоит из двух одинаковых неподвижных катушек индуктивности *I* и *II* (фиг.), расположенных взаимно перпендикулярно на одной оси (совпадающей с их осью симметрии), внутри к-рых на той же оси помещается вращающаяся искательная катушка *III*.



К зажимам катушек *I* и *II* подключаются две неподвижные взаимно перпендикулярные рамочные или др. антенны *1* и *2*, направленное действие к-рых выражается законом cos α (см. *Рамочная антенна*).

Р. используется в *радиомаяках* для направленной передачи, направленного профессионального приема, в *радиопеленгаторах*. В последних случаях искательная катушка, в к-рой происходит складывание приема от обеих антенн, присоединяется к входу приемника.

Максимум э. д. с. в искательной катушке получается, когда плоскость ее совпадает с направлением на передающую станцию; минимум — когда направление на передающую станцию совпадает с нормалью к плоскости искательной катушки. Преимуществами Р. по сравнению с вращающейся рамочной системой являются удобство эксплуатации и возможность применения антенн больших размеров.

РАДИОГРАММА — смысловой текст, переданный по радио от одного корреспондента к другому.

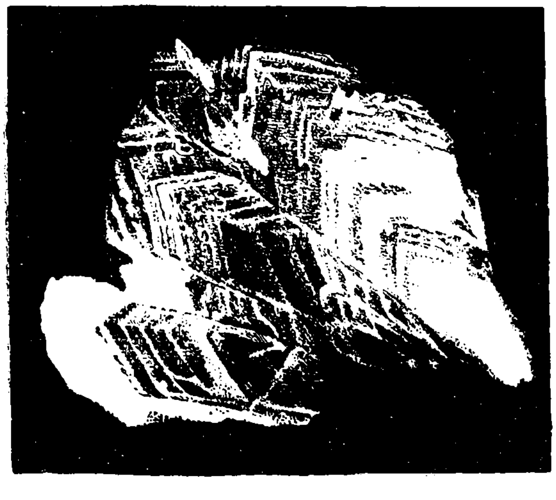
РАДИОГРАФИЯ (авторадиография) — метод получения фотографических изображений радиоактивных элементов, находящихся в самом исследуемом объекте.

Р. позволяет изучать распределение вещества в исследуемом объекте.

В зависимости от рода излучения различают α-, β-, γ-радиографию. Нейтронная радиография заключается в получении отпечатков от искусственно радиоактивных веществ, полученных при облучении нейтронами.

Толстослойные эмульсии (работы Л. В. Мысовского и А. П. Жданова) позволяют регистрировать индивидуальные следы заряженных частиц.

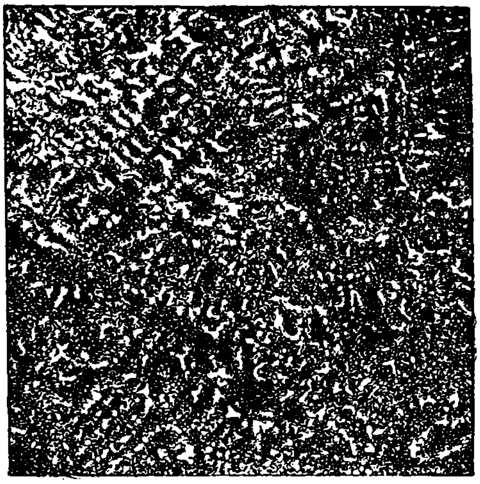
Р. широко применяется в металлографии, кристаллографии, гамма-лучевой дефектоскопии металлов, биологии, при изучении космических лучей, исследовании деления ядер и т. д. Р. является не только качественным, но и количественным методом исследования.



Фиг. 1.

Часто Р. применяется вместе с методом *меченых атомов*, к-рый она не исключает, а дополняет.

На фиг. 1 приведен α-снимок однородного радиоактивного кристалла самарскита; снимок получен за счет излучения α-частиц различными гранями кристалла. На фиг. 2 приведен радиографический снимок,



Фиг. 2.

выявляющий точечное распределение серы в стали, к-рое обрисовывает контуры дендритов.

РАДИОЗОНД — прибор для измерения давления, т-ры и влажности высоких слоев атмосферы и передачи результатов этих измерений по радио. Р. представляет собой портативный радиопередатчик, излучающий сигналы, характеризующие величину того или иного метеорологического параметра. Р. подвешивается к небольшому воздушному шару, к-рый может подниматься на высоту 20—30 *км*. О высоте его подъема судят по изменению сигналов, характеризующих давление. Первые Р. были созданы в СССР. См. *Метеорограф*, *Шар-зонд*.

РАДИОКОМПАРАТОР — прибор для измерения напряженности электрического поля в нек-рой точке пространства.

Р. представляет собой радиоприемник со стандартной антенной и стрелочным измерительным прибором на выходе. Измерение производится посредством уравнивания напряжения, наводимого этим полем в приемной антенне, с регулируемым (известным) напряжением, создаваемым местным генератором.

РАДИОКОМПАС — радиоприемник с радиогониометрическим устройством. Установленный на подвижном объекте, напр. на самолете, Р. позволяет летчику вести последний по заданному курсу, пользуясь сигналами наземного радиопередатчика, координаты месторасположения к-рого ему известны.

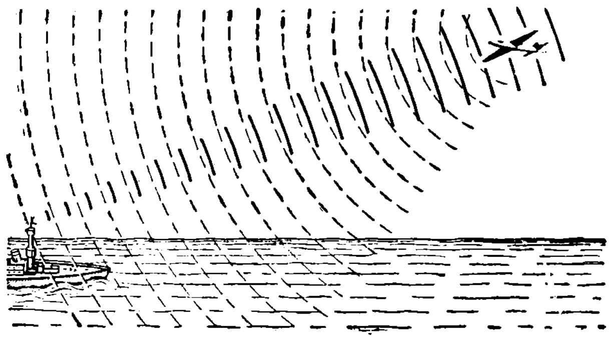
РАДИОЛАМПА — см. *Электронная лампа*.

РАДИОЛОКАЦИЯ — определение с помощью радиоволн точного местоположения какого-либо движущегося объекта (корабля, самолета) в пространстве в условиях отсутствия оптической видимости.

Зарождение Р. связано с именем выдающегося русского ученого Александра Степановича Попова, к-рый открыл явление отражения радиоволн летом 1897 во время опытов по радиосвязи в Балтийском флоте. Он обнаружил нарушение радиосвязи между двумя кораблями, когда на прямой линии между ними оказывался третий корабль. Радиоволны отражались от промежуточного судна, что и вызывало прекращение радиосвязи. В своем отчете об опытах на Балтике в 1897 А. С. Попов

описал это открытие и изложил отправные идеи для развития Р. и радионавигации.

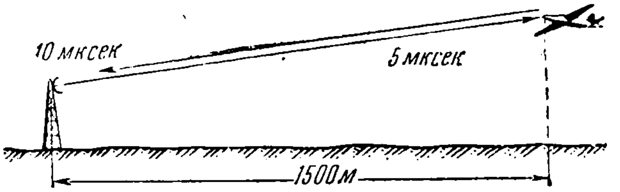
Современная Р. основана на отражении радиоволн по принципу *радиоэха*. Радиосигнал, излучаемый радиопередатчиком, встретив самолет, корабль, гору, айсберг и т. д. на пути распространения, рассеивается и частично отражается обратно к радиолокационной станции, где воздействует на специальный радиоприемник. На фиг. 1 изображена схема отражения волн



Фиг. 1.

от объекта обнаружения. По отрезку времени, прошедшему от момента отправления сигнала до приема отраженного от объекта (цели) радиоэха, определяется расстояние до цели. Скорость распространения радиоволн округленно равна 300 000 *км/сек*. В одну миллионную долю секунды (*мксек*) радиоволна проходит расстояние в 300 *м*.

Если самолет находится на расстоянии в 1500 *м* от радиолокационной станции (фиг. 2), то радиосигнал, посланный станцией, достигнет самолета через 5 *мксек*



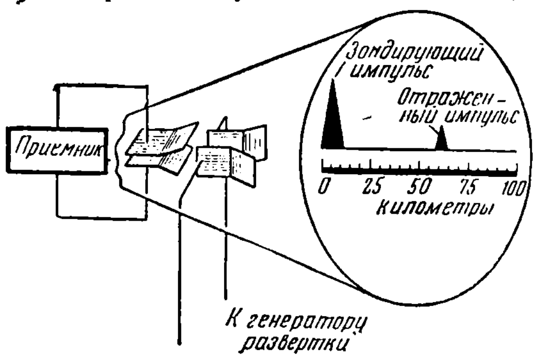
Фиг. 2.

и вернется обратно через 10 *мксек*. Поэтому основной особенностью радиолокационной техники является точное и быстрое измерение кратчайших отрезков времени.

Передатчик радиолокационной станции излучает радиоволны в пространство отдельными порциями (импульсами), т. к. при непрерывном излучении радиоволн было бы невозможно уловить слабые отраженные сигналы. Послав импульс, передатчик выключается. Паузы в сотни и даже в тысячи раз продолжительнее импульсов, а самые импульсы длятся несколько миллионных долей секунды.

Во время пауз работает радиоприемник станции, ведя прием отраженных радиоволн. Такой режим работы наз. **импульсным**. Он позволяет создавать импульсы радиоволн очень большой мощности за счет того, что длительность их очень мала.

Для измерения ничтожно малых долей времени на радиолокационной станции применяется электронно-лучевая трубка (см. *Кинескоп*). К пластинам горизонтального отклонения электронно-лучевой трубки (фиг. 3) подается напряжение от т. н. генератора развертки. Под действием этого напряжения электронный пучок перемещается от левого к правому краю трубки, образуя на экране светящуюся линию (линию развертки).



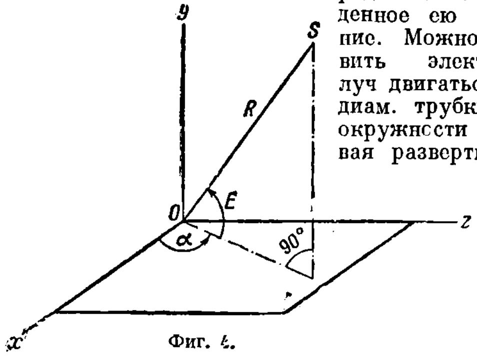
Фиг. 3.

Дойдя до правого края, электронный пучок мгновенно возвращается к левому и т. д.

Движение электронного пучка согласовано с работой передатчика. Начало каждой линии развертки совпадает с моментом излучения импульса. Он в виде «пика» или «выброса» появляется слева в начале линии развертки на экране. Линия развертки перемещается по экрану со скоростью, пропорциональной времени, в течение к-рого импульс проходит до цели и обратно. Деля линию развертки на равное число частей, получают отрезки, каждый из к-рых представляет определенный промежуток времени. А так как электромагнитные волны проходят определенное расстояние за данный промежуток времени, то линия развертки может служить мерой расстояния. На экран электронной трубки наносится шкала с делениями, показывающими расстояние в *км*.

Отраженный от цели сигнал принимается приемником и подается на пластины вертикального отклонения, что вызывает второе отклонение («выброс») на экране в точке, соответствующей по масштабу расстоянию до цели.

Таким образом, электронно-лучевая трубка на радиолокационной станции является прибором, пересчитывающим время пробега радиоволны в пройденное ею расстояние. Можно заставить электронный луч двигаться не по диам. трубки, а по окружности (круговая развертка). Та-



Фиг. 4.

кая развертка дает изображение всех объектов, находящихся в зоне действия радиолокатора, напоминающее географическую контурную карту. Местонахождение объекта обнаружения S определяется его удалением R с угловыми координатами, т. е. азимутом α

и углом места E в вертикальной плоскости (фиг. 4). Для нахождения координат необходимо точно установить направление, откуда возвращается отраженный импульс. С этой целью радиоволны, посылаемые для обнаружения объектов, концентрируются в очень узкий пучок, что способствует одновременно увеличению мощности и дальности обнаружения. Чтобы вести поиски целей по всему горизонту, антенны радиолокационных станций обычно могут вращаться на 360°.

Для определения угла в вертикальной плоскости антенны имеют качание по горизонтальной оси. Остронаправленное излучение достигается применением ультракоротких волн, длиной от 3—4 *м* до нескольких *см*.

Обычные электронные лампы оказались непригодными для получения столь коротких волн. Для этого советскими учеными создана электронная лампа специальной конструкции — *магнетрон*, в к-рой потоком электронов управляет не только электрическое, но и магнитное поле.

Современные радиолокационные станции выполняют самые различные задачи, имеющие большое оборонное значение: 1) обнаружение самолетов и кораблей противника в темноте и при любых условиях погоды на расстоянии в 200—300 *км* (станции дальнего обнаружения); 2) наведение истребителей на вражеские бомбардировщики (наземные станции наведения); 3) ведение артиллерийского огня по самолетам и кораблям противника (станции орудийной наводки); 4) освещение с помощью прожекторов самолетов противника без предварительных поисков его в небе (прожекторные радиолокаторы); 5) слепая посадка самолетов; 6) распознавание своих самолетов и кораблей; 7) предупреждение экипажа самолета о приближении вражеских самолетов и пр.

Выдающуюся роль в развитии радиолокационной техники сыграли работы советских ученых — акад. Б. А. Введенского, Д. А. Рожанского, Ю. Б. Кобзарева, М. А. Бонч-Бруевича, акад. В. А. Фока и др.

РАДИОМАЯК — радиопередающая наземная станция с известными географическими координатами, подающая определенные характерные для этой станции сигналы. Дает возможность пеленгаторным радиостанциям (см. *Радиопеленгатор*) самолетов, дирижаблей или морских судов определять их местоположение. По назначению делятся на: 1) Р. для самоориентировки судов, позволяющие определить направление «маяк — судно»; 2) курсовые Р., указывающие водителю или пилоту курс на маяк и отклонения судна или самолета от курса; 3) Р. для слепой посадки самолета; к ним относятся направляющие Р., указывающие самолету его положение в вертикальной плоскости, в к-рой должна производиться посадка; снижающие Р., задающие самолету кривую (глиссаду) посадки; пограничные Р, сигнализирующие о прохождении самолетом границы аэродрома или места, откуда самолет должен идти на снижение; 4) Р. ненаправленного действия—«отметчики», сигнализирующие водителю о том, что он находится невдалеке (в заданном радиусе) от расположения маяка.

РАДИОМЕТРИЯ — см. *Поиски полезных ископаемых*.

РАДИОМИКРОМЕТР — прибор для измерения малых значений физ. величин (деформации, удлинения, давления и т. д.), основанный на применении электронных ламп. Р. позволяет измерять изменения расстояний на величину 10^{-5} *см*.

Р. называется также весьма чувствительный прибор для измерения интенсивности излучения (гл. обр. термического) с помощью термоэлемента, присоединенного к проволочному витку, подвешенному в сильном магнитном поле подковообразного магнита; э. д. с., образующаяся в термоэлементе при нагревании его излучением, вызывает ток в витке; виток при этом стремится стать перпендикулярно к магнитному полю. Отклонение витка дает возможность измерить интенсивность излучения.

РАДИОПЕЛЕНГАТОР — радиоприемник с антенной направленного действия, позволяющей определять направление на передающую станцию. Это направление наз. пеленгом. Р. состоит в основном из специального радиоприемника, снабженного вращающейся в горизонтальной плоскости антенной с резко выраженным направленным действием. Точность определения направления с помощью Р. достигает 1°. Р. широко применяются в *кораблевождении* и *аэронавигации*.

Различные типы Р. отличаются гл. обр. типом направленной антенны. Простейшим типом является *рамочная антенна*. Она дает наибольшую силу радиоприема, когда плоскость ее совпадает с направлением к передающей станции, и наименьшую, равную нулю, когда направление на передающую станцию совпадает с нормалью к плоскости рамки. Вращая рамку до положения, при к-ром сигнал пропадает, находят направление к радиостанции. Сигналы принимаются на слух или на зрительные индикаторы.

РАДИОПЕРЕДАТЧИК — совокупность устройств для преобразования энергии источников постоянного тока или переменного тока низкой частоты в токи высокой частоты (см. *Ламповый генератор*), стабилизации частоты и управления колебаниями (*модуляции* или манипуляции). Для излучения энергии колебаний высокой частоты Р. в пространство к нему подключается *антенна*. По диапазону Р. делятся на длинноволновые, коротковолновые, ультракоротковолновые, дециметровые; по способу передачи — на телефонные, телеграфные, телевизионные и пр.; по назначению — на вещательные, магистральной связи, специальные и др.; по количеству рабочих волн — на одноволновые и диапазонные.

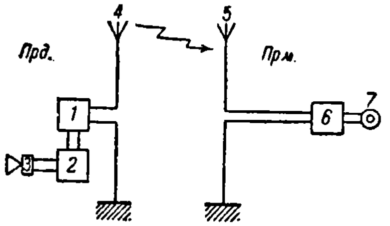
Основным элементом современных Р. является *электронная лампа*.

РАДИОПРИЕМНИК — совокупность устройств, предназначенных для усиления принятых приемной *антенной* радиосигналов, преобразования их в токи низкой частоты или в постоянный ток и выделения полезного сигнала от помех. Основными показателями качества любого Р. являются: чувствительность Р., измеряемая к-вом микровольт напряжения, к-рое нужно подать от антенны на вход Р. для нормального приема, *избирательность*, определяемая полосой пропускания. Чем выше чувствительность, тем выше качество Р. Простейшим типом Р. является детекторный, обладающий малой чувствительностью и широкой полосой. Ламповый Р. прямого усиления обладает достаточно большой чувствительностью и удовлетворительной полосой. Ламповый Р. супергетеродинного типа позволяет получить очень высокую чувствительность и достаточно узкую полосу. Основным типом современного Р. для качественного приема дальних станций является *супергетеродин*.

Конструкции Р. широкого пользования в СССР непрерывно совершенствуются. См. также *Чувствительность радиоприемника*.

РАДИОСВЯЗЬ — связь телеграфная или телефонная между двумя удаленными пунктами, осуществляе-

мая без проводов, посредством передающих и приемных *радиостанций* (см. *Радиотелефонная связь* и *Радиотелеграфная связь*). Пункты, участвующие в двусторонней связи, наз. корреспондентами. Если одна радиостанция передает одновременно для нескольких корреспондентов, то Р. наз. циркулярной (напр., передача информаций ТАСС, бюллетеней метеослужбы и т. п.). При наличии в одном месте нескольких удаленных друг от друга передающих и приемных радиостанций, предназначенных для обеспечения общих задач по связи, все они обычно связываются проводами с центральным пунктом управления, называемым радиобюро или узлом связи. Последний в свою очередь связан проводами с аппаратной проводного телеграфа, телефонной станцией и др. пользующимися радиосвязью учреждениями. На фиг. показана схема радиосвязи. Здесь *Прд* — передающая станция, *1* — ламповый генератор высокой частоты, *2* — модуляционное устройство, *3* — микрофон, *4* — антенна передатчика, *Прм* — приемная радиостанция, *5* — приемная антенна, *6* — приемник, *7* — телефон на выходе приемника. См. также *Радио*.



РАДИОСТАНЦИЯ — совокупность устройств для генерирования и излучения колебаний высокой частоты в пространство, а также приема радиосигналов. Р. могут быть приемо-передающими, только передающими или приемными. Р. подразделяются: по характеру передачи и приема — на телеграфные, телефонные, телевизионные и др.; по длине волны — длинноволновые, средневолновые, коротковолновые, ультракоротковолновые; по мощности передатчиков — на маломощные (до 200 *вт*), средней мощности (до 5 *квт*) и мощные (больше 5 *квт*); по назначению — на Р. магистральной связи, радиовещательные, специальные, радиолюбительские и т. д. Назначение и род работы определяют оборудование и схему Р.

РАДИОТЕЛЕГРАФНАЯ СВЯЗЬ — передача и прием по радио сообщений с помощью телеграфного кода (см. *Радиосвязь*). Р. с. осуществляется передачей импульсов незатухающих колебаний различной длительности, соответствующих знакам телеграфной азбуки, путем замыкания и размыкания, напр. цепи сетки *телеграфным ключом* вручную или с помощью *телеграфного аппарата*. При нажатии ключа генератор возбуждается и антенна излучает; при отжатии — ток в антенне и излучение отсутствуют.

По сравнению с *радиотелефонной связью* Р. с. требует меньшей полосы частот для канала, меньшей мощности передатчика для перекрытия одинаковых дальностей, т. к. она более защищена от помех.

РАДИОТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ — передача и прием по радио речи, музыки и пения (см. *Радиосвязь*). На передающей станции создаваемые передатчиком высокочастотные колебания модулируются (изменяются) колебаниями низкой частоты, создаваемыми микрофоном (см. *Модуляция*). Модулированные колебания поступают в антенну передатчика, к-рая и излучает их в пространство в виде электромагнитных волн. В приемной антенне эти волны возбуждают колебания той же частоты и формы, что и колебания в антенне передатчика. Колебания низкой частоты, соответствующие частотам модуляции, выделяются в приемнике (см. *Демодуляция*) и после усиления по низкой частоте или же непосредственно поступают в телефон, с помощью к-рого и воспринимаются ухом в виде звуков.

РАДИОУЗЕЛ (вещательный) — совокупность устройств для обслуживания абонентов *радиовещанием*, передаваемым по проводам. Р. состоит из приемного пункта, аппаратной с усилителями и абонентской сети. При этом производится передача непосредственно из студии местного Р., либо Р. транслирует (см. *Трансляция*) передачу центральной радиовещательной станции, к-рая принимается на приемном пункте Р., усиливается в аппаратной и передается абонентам по проводам.

РАДИОФИКАЦИЯ — система организаций и устройств для передачи и приема радиовещательных программ методами *радиовещания* и *проводного вещания*.

РАДИОЭХО — повторение радиосигналов, наблюдаемое при приеме коротких волн. Р. объясняется многократным отражением волн от *ионосферы* и земной поверхности, вследствие чего короткие волны, кроме прямого кратчайшего направления от передатчика к приемнику, могут достигнуть также приемника, обогнув земной шар.

РАДИУС ИНЕРЦИИ СЕЧЕНИЯ (для балки) — условное расстояние от центральной оси сечения, равное корню квадратному из соответствующего осевого *момента инерции сечения*, деленного на площадь сечения. Выражает расстояние от оси до точки, в к-рой можно сосредоточить всю площадь сечения, не изменяя величины его момента инерции.

РАДИУС ИНЕРЦИИ ТЕЛА ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ — величина, характеризующая *момент инерции тела* относительно этой оси и равная расстоянию от оси той точки, в к-рой надо сосредоточить всю массу тела, чтобы получить такой же момент инерции, как у тела.

РАДИУС-ВЕКТОР — см. *Вектор*.

РАДОН (Rn) — эманация радия, радиоактивный элемент нулевой группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 222, порядковый номер 86. Бесцветный газ, химически недеятелен.

РАДУЖНАЯ ПЕЧАТЬ — печать в раскат одновременно несколькими красками, находящимися в красочном ящике печатной машины, разделенном перегородками на ячейки. В каждой ячейке находится краска другого цвета. При печатании краски смежных ячеек частично смешиваются на печатной форме и дают оттиски с полутоновыми переходами цветов.

РАЗБАВИТЕЛИ — жидкости, вводимые в состав лаков или др. лакокрасочных материалов, обычно не растворяющие в чистом виде пленкообразующие вещества, но в смеси с растворителями обеспечивающие определенную консистенцию и скорость образования лакокрасочной пленки. Растворители для одних типов смол могут быть Р. для других.

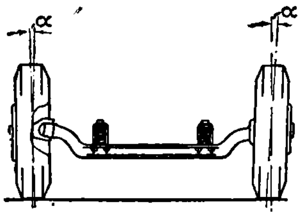
РАЗБИВКА СООРУЖЕНИЯ — перенесение с чертежа на место возведения сооружения основных осей, размеров и вертикальных отметок его, производимое посредством геодезических и др. инструментов — теодолита, эккера, нивелира, стальной ленты, рулетки, уровня и пр.

РАЗБОРКА ЗДАНИЙ — производится в связи с реконструкцией городов и поселков, строительством новых или переустройством существующих путей сообщения и т. п., а также по причине ветхости зданий, разрушения их землетрясением и т. д. До начала Р. з. производится обследование, устанавливающее объем работ, состояние конструкций, связь со смежными

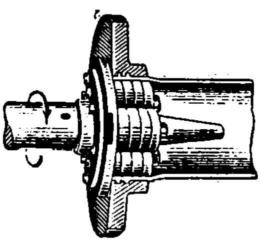
зданиями, к-во и качество материалов, к-рые могут быть использованы, и пр. На основании обследования составляется проект организации работ, определяющий сроки и методы их пр-ва, указания по технике безопасности, транспортированию материалов и мусора и т. п. Р. з. состоит из снятия электропроводки, разборки санитарно-технического и газового оборудования, разборки печей, дымовых труб, окон, дверей, перегородок, перекрытий, крыши и стен. Стены деревянных зданий, годные для дальнейшего использования, разбираются на отдельные элементы с предварительной разметкой последних. Для ветхих деревянных стен применяется валка их тракторами или лебедками. Разборка каменных стен производится: а) пневматическими отбойными молотками; б) путем валки тракторами или лебедками с предварительным распиливанием или рассечкой их на части и в) разрушением стен взрывом с принятием особых мер по технике безопасности. Р. з. необходимо вести так, чтобы было возможно использовать наибольшее к-во получающихся при этом строительных материалов.

РАЗБОРТОВКА ТРУБ — операция отгиба бортов на концах соединяемых труб для возможности закрепления фланцев на трубах и т. п.

РАЗВАЛ КОЛЕС — расположение передних колес автомобиля под углом к вертикальной плоскости (фиг.). Угол α между плоскостью колеса и вертикальной плоскостью наз. у г л о м р а з в а л а. Его подбирают с таким расчетом, чтобы при износе, а также при деформации деталей передней оси под действием веса автомобиля плоскость колеса возможно ближе совпадала с вертикальной плоскостью.

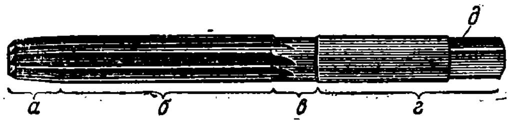


РАЗВАЛЬЦОВКА — способ укрепления труб в отверстиях металлических стенок паровых котлов, теплообменников, бойлеров и др. сосудов и аппаратов путем расширения конца трубы инструментом, называемым в а л ь ц о в к о й, до плотного соприкосновения трубы со стенками отверстия. На фиг. изображен процесс Р. трубы во фланце для получения прочного фланцевого соединения.

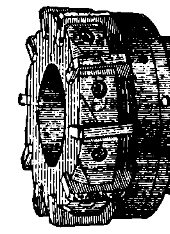


РАЗВЕДКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — см. *Поиски полезных ископаемых.*

РАЗВЕРТКА — многолезвийный металлорежущий инструмент для точной отделки предварительно обработанных отверстий круглого сечения. Р. состоит из следующих частей (фиг. 1): режущей части *а*, калибрующей части *б*, шейки *в* и хвоста *г*, конического или цилиндрического с квадратом *д*. Различают Р.: по конструкции — цельные, хвостовые и нерегулируемые по диаметру (фиг. 1), со вставными зубьями насадные, регулируемые по диаметру (фиг. 2); по р о д у р а б о т ы — машинные, ручные, котельные, часовые и пр.; по виду о б р а б а т ы в а е м о г о о т в е р с т и я — цилиндрические и конические. При работе Р. вращается и совершает осевое движение подачи, при этом зубья на режущей части снимают очень тонкие стружки металла. Направляется Р. посредством калибрующей части уже обработанными стенками отверстия; поэтому Р. должна иметь возможность самоустанавливаться по оси отверстия.



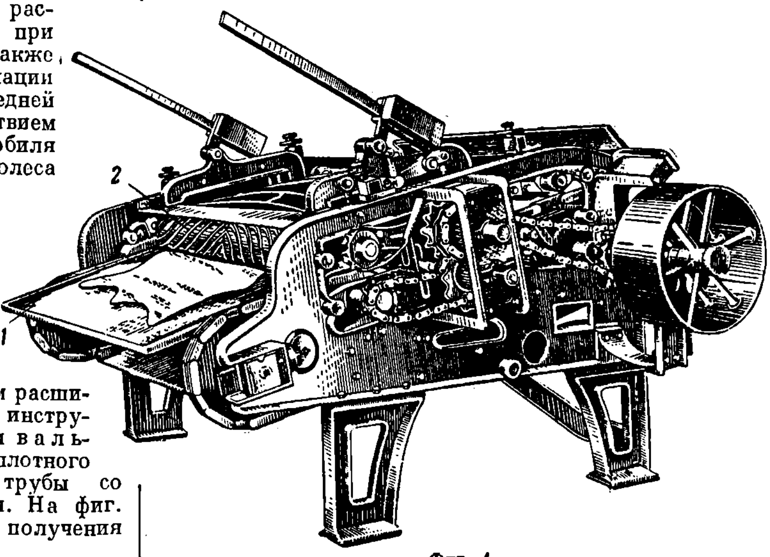
Фиг. 1.



Фиг. 2.

РАЗВЕРТЫВАНИЕ — способ чистовой обработки резанием металлических поверхностей предварительно обработанных отверстий — цилиндрических, реже — слабоконических. Выполняется Р. *разверткой*. Р. дает весьма точную (до 2-го класса) и чистую (до 6—9-го класса) обработанную поверхность; выполняется на сверлильных, токарных и расточных станках.

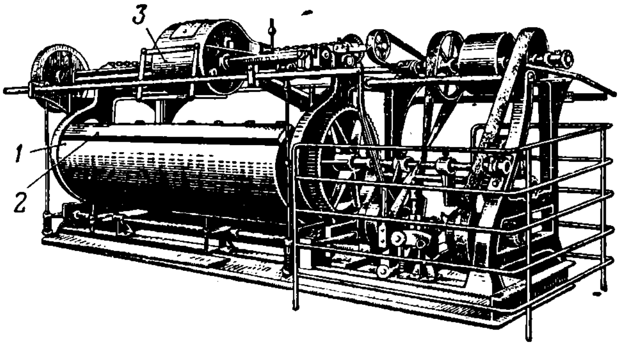
РАЗВОДНЫЕ МАШИНЫ — машины кожевенного пр-ва, служащие для разглаживания на выдубленной коже складок и морщин и придания ей гладкой поверхности. При этом отжимается часть влаги, а сама кожа растягивается. Имеется много типов машин, отличающихся между собой по характеру воздействия на кожу. Различают: р а з в о д н ы е-о т ж и м н ы е машины, к-рые производят преимущественно разводку и попутно также отжим, и о т ж и м н ы е-р а з в о д н ы е, к-рые после разводки осуществляют дополнительный отжим при помощи специальных отжимных валков.



Фиг. 1.

Рабочим органом Р. м. служат тупые, обычно бронзовые ножи, расположенные спирально на валу (валичные машины) или на цилиндре большого диаметра (барабанные машины). В зависимости от способа подачи кожи под обрабатывающий ее ножовый барабан или вал, от расположения и действия рабочих органов различают: валичные, столовые и барабанные машины. В а л и ч-

ные машины имеют один или несколько валов. По принципу работы и устройству похожи на *мездрильную машину*, но отличаются от нее тупыми ножами. Столовые машины — одностольные и многостольные. В зависимости от направления движения столов делятся на вертикальные и горизонтальные (фиг. 1). Кожа укладывается в перегиб на стол *1*, к-рый проходит между вращающимися ножовыми валами *2*. На фиг. виден только верхний вал. У барабанных машин (фиг. 2) транспортирующим приспособлением является поворотный барабан—стол *1*. Кожа укладывается на упругую прокладку снаружи барабана *1*, закрепляется на нем нажимной планкой *2* и обрабатывается тупыми бронзовыми ножами вращающегося ножового барабана *3*, прижимаемого к коже. Ножовый вал, помимо вращения вокруг оси, совершает еще поступательно-возвратное движение вдоль оси (в случае, если ширина кожи больше длины барабана). Применяется гл. обр. для разводки тяжелых видов краснодубной кожи. Кроме того, существует разводная машина типа строгальной для лап, воротков и др.



Фиг. 2.

РАЗГОНКА (расплющивание) — ковочная операция, заключающаяся в расширении поковки за счет уменьшения толщины.

РАЗГОНКА ДЕГТЯ — процесс, предназначенный для выделения из дегтя ценных хим. продуктов, находящихся в различных фракциях, на к-рые дистиллируют деготь. Р. д. производится в кубах. Для снижения т-ры разгонки иногда применяют вакуум до 10—15 *мм* рт. ст. Фракцию до 170° называют легким маслом, 170—230 — средним маслом, 230—270° — тяжелым маслом, 270—360° — антраценовым маслом. Остаток в кубе составляет *пек*.

РАЗГРУЖАТЕЛЬ — машина или устройство для выгрузки насыпных или штучных грузов из транспортных средств, напр. судовых трюмов, ж.-д. вагонов и др. Применение Р. позволяет механизировать эту трудоемкую работу, сократить простои и ускорить оборачиваемость транспортных средств. Р. представляют собой различные *конвейеры*, установки *пневматического транспорта* и пр., приспособленные для этой специальной цели.

РАЗГРУЗОЧНЫЙ МОСТ — *грузоподъемный кран*, аналогичный мостовому перегружателю.

РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА — дополнительная коробка (фиг.), устанавливаемая на *автомобилях высокой проходимости* для передачи вращающего момента к нескольким мостам.

В Р. к. обычно предусмотрено устройство для выключения переднего моста. В большинстве случаев Р. к. включает механизм, позволяющий изменять передаточные числа трансмиссии. В нек-рых Р. к. устанавливается межосевой дифференциал, обеспечивающий возможность вращения ведущих валов главных передач мостов с различными числами оборотов.

Управление Р. к. осуществляется рычагами, установленными в кабине водителя. На фиг. изображена

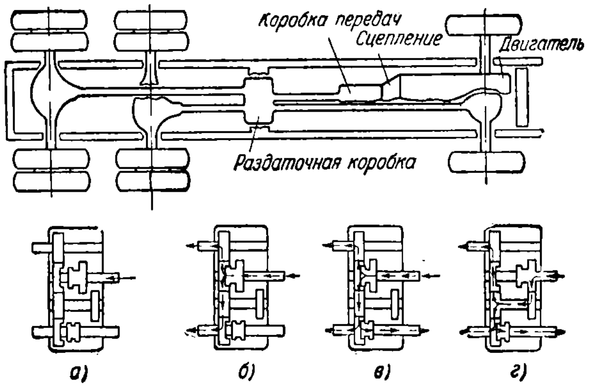


схема силовой передачи трехосного автомобиля высокой проходимости и работа его раздаточной коробки: *а* — нейтральное положение, передний мост выключен; *б* — прямая передача, передний мост выключен; *в* — прямая передача, передний мост включен; *г* — понижающая передача, передний мост включен.

РАЗДАЧА — см. *Вытяжка*.

РАЗДЕЛЕННЫЕ КАМЕРЫ — *камеры сгорания* двигателей внутреннего сгорания, разделенные на две (редко более) части, сообщающиеся между собой относительно узким каналом (или каналами). У двигателей с воспламенением от сжатия камеры сгорания вихревая и с предкамерой относятся к Р. к.

РАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПЛАВКА — пирометаллургический способ разделения медно-никелевого *файнштейна* на никель и медь. Р. п. основана на том, что при сплавлении медно-никелевого файнштейна с сульфатом натрия образуется трехкомпонентный сплав сульфидов, к-рый расслаивается на два слоя, легко отделяющихся друг от друга при охлаждении. Верхний слой, более легкий, представляет собой шлаковидный сплав, состоящий из Cu_2S, Na_2S и небольшого к-ва Ni_3S_2, — в нем концентрируется до 90% меди, содержащейся в расплаве. Нижний тяжелый слой состоит в основном из Ni_3S_2 и нек-рого к-ва Cu_2S и Na_2S (после второй переплавки в нем содержится 70—72% Ni, 1,5—4% Cu, 20—23% S, 0,7% Fe и 2—3% Na_2S).

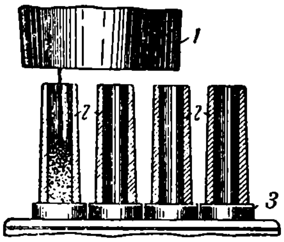
Р. п. ведется в шахтных печах. Продукты плавки разливаются в ковши, где расплав, охлаждаясь, расслаивается. Верхний слой перерабатывается в конвертерах на черновую медь. Извлечение никеля из нижнего слоя производится в такой технологической последовательности: измельчение, выщелачивание сульфидов натрия и железа, агломерирующий обжиг, *восстановительная плавка* на черновой никель и последующее электролитическое рафинирование.

РАЗДЕЛЬНАЯ ВЫЕМКА — разработка месторождений полезных ископаемых с разделением добываемого ископаемого на сорта, с отделением пустой породы в процессе добычи. Р. в. необходима при эксплуатации многих рудных месторождений. Разделение руд по сортам, напр. сульфидной медной руды от окисленной, значительно облегчает их дальнейшую переработку, в частности обогащение. См. *Обогащение полезных ископаемых*.

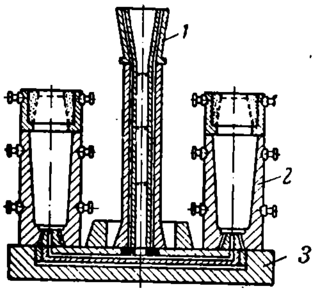
РАЗЛИВ — свойство масляных и др. лаков свободно растекаться по покрываемой поверхности. Р. зависит от вязкости, поверхностного натяжения и др. свойств лака.

РАЗЛИВКА СТАЛИ — технологическая операция, производимая с жидким металлом с целью отливки слитков, поступающих в дальнейшем на прокатку или ковку. Существуют два основных способа Р. с.: 1) разливка сверху и 2) разливка снизу — сифоном.

Р. с. сверху производится путем наполнения изложниц жидкой сталью непосредственно из ковша. На фиг. 1 схематически изображен процесс разливки



Фиг. 1.



Фиг. 2.

этим способом. Здесь *1* — разливочный ковш, *2* — изложницы, *3* — поддон. Преимущества этого способа — хорошие условия для остывания слитка.

Сифонная Р. с. (фиг. 2) производится из ковша через центровую воронку *1*, от к-рой по каналам металл заполняет изложницы *2*, установленные на поддоне *3*. При сифонной разливке одновременно может заполняться до 60 изложниц, что является преимуществом этого способа. Выбор того или иного способа Р. с. зависит от качества и назначения стали, формы и размера слитков, качества сифонных кирпичей и т. д.

Для отливки крупных слитков или фасонных отливок используется метод каскадной разливки стали, когда из нескольких ковшей сливается жидкая сталь в один большой ковш, из к-рого затем производится заливка изложниц или форм.

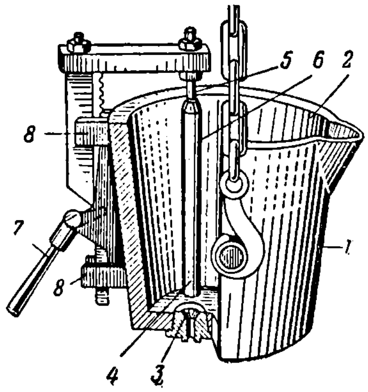
На нек-рых советских металлургических заводах успешно осуществлена непрерывная разливка стали, основанная на принципе кристаллизации стали в процессе ее разливки. Этот метод имеет определенные технико-экономические преимущества перед обычной разливкой стали в изложницы и открывает перспективы дальнейшего значительного усовершенствования. Напр., при непрерывной отливке стальных полос небольшого поперечного сечения может отпасть необходимость включать в цикл металлургических заводов крупные обжимные прокатные станы типа *блуминга*, *слябинга* и т. п.

РАЗЛИВКА ЧУГУНА — см. *Разливочная машина* (для отливки чушек из передельного чугуна), а также *Миксер*, *Чугуновозный ковш*.

РАЗЛИВОЧНАЯ МАШИНА — применяемое в доменных цехах сооружение, предназначенное для разливки чугуна. Р. м. представляет собой цепной конвейер, составленный из отдельных коробок — *мульд* и установленный под углом 15—20° к горизонту. При движении мульд от нижнего конца машины к верхнему они поливаются водой, чтобы чугун успел застыть. При дальнейшем движении конвейера мульды опрокидываются и чушки чугуна разгружаются на ж.-д. платформу. При движении мульд в обратном направлении они опрыскиваются известковым молоком для того, чтобы при заливке к ним не пригорал чугун. Скорость движения цепной конвейерной ленты 6—12 *м/мин*.

Различные механизированные устройства типа Р. м. для разливки жидких металлов используются также в литейных цехах при изготовлении фасонных отливок, а также на медеплавильных и др. предприятиях цветной металлургии.

РАЗЛИВОЧНЫЙ КОВШ — ковш, в к-рый из металлургических, плавильных печей выпускается металл с целью его разливки по изложницам. Р. к. представляет собой большой металлический сосуд (фиг.), выложенный изнутри огнеупорной кладкой. Р. к. имеет в своем днище отверстие, через к-рое производится разливка металла без наклона ковша, а также стопорное устройство, с помощью к-рого в любой момент можно прекратить выпуск металла из Р. к.



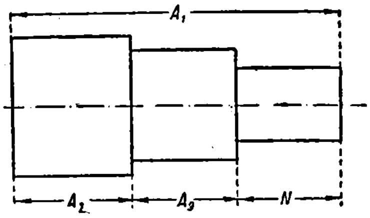
Разливочный ковш состоит из железного кожуха *1*, огнеупорной футеровки *2*, выпускного отверстия (стакана) *3*, пробки *4*, железного стержня стопора *5*, на к-рый надета труба из огнеупорного материала *6*. Рукоятка *7* служит для управления стопорным устройством, передвигающимся по направляющим *8*.

РАЗЛОЖЕНИЕ ОБМЕННОЕ — один из видов хим. реакций, при к-ром элементы или их группы при взаимодействии обмениваются своими местами. Р. о.— наиболее часто встречающийся тип ионных реакций. По типу Р. о. происходит образование солей из кислот и оснований. К Р. о. относятся также такие реакции, в к-рых один элемент вытесняется другим с образованием нерастворимого, недиссоциированного или более летучего продукта, напр.

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow \downarrow BaSO_4 + 2\,NaCl.$$

РАЗЛОЖЕНИЕ СИЛЫ — операция, обратная *сложению сил*.

РАЗМЕРНАЯ ЦЕПЬ — совокупность размеров, расположенных в определенной последовательности по замкнутому контуру и координирующих взаимное положение поверхностей и осей одной или нескольких деталей машин.



Р. ц. подразделяются на: линейные, когда все входящие в нее размеры параллельны между собой; плоскостные, когда все или нек-рые размеры не параллельны между собой, но лежат в одной или нескольких параллельных плоскостях; пространственные, когда размеры не параллельны между собой и лежат в непараллельных плоскостях; угловые, когда все размеры угловые и связаны общей вер-

шиной. Р. ц. являются базой для построения геометрического расчета машин, к-рый необходим как дополнение к кинематическим и динамическим расчетам их. Правильный расчет Р. ц. устанавливает допустимые величины ошибок в размерах и формах деталей, при к-рых не нарушается работоспособность машин.

На фиг. приведен пример простейшей линейной Р. ц., где размер A_1 — общая длина детали, а размеры A_2, A_3 и N являются отдельными звеньями линейной цепи, причем размер N — замыкающее звено.

РАЗМЕРНОСТЬ — выражение, составленное из единиц величин, принятых за основные, и показывающее, каким образом единица измерения данной величины составляется из единиц основных величин. Символ Р. записывается взятым в прямые скобки условным обозначением искомой величины; напр., символ Р. скорости $[v]$, символ Р. силы $[f]$ и т. д.

В системах CGS (сантиметр, грамм-масса, секунда), MTS (метр, тонна-масса, секунда) и MKS (метр, килограмм-масса, секунда) основными величинами являются длина, масса, время. Их символы соответственно LMT, L, M, T. Искомая величина обычно связана определенными соотношениями с другими, уже известными ранее величинами, а через них и с основными. Напр., скорость $v=\frac{s}{t}$, ускорение $j=\frac{\Delta v}{\Delta t}$, сила $f=ma$ и т. д.

Эти соотношения позволяют получить Р. искомой величины. Так,

Р. скорости $[v]=\frac{L}{T}=LT^{-1}$;

Р. ускорения $[j]=\frac{LT^{-1}}{T}=LT^{-2}$;

Р. силы $[f]=LMT^{-2}$

и т. д.

Формула размерности данной величины часто определяет и «наименование» единицы этой величины; так, $f \longrightarrow \frac{г \cdot см}{сек^2}$ (наименование «дины») или $f \longrightarrow \frac{кг \cdot м}{сек^2}$ (наименование «ньютона»). Точно так же $v \longrightarrow \frac{см}{сек}$, или $\frac{м}{сек}$; $a \longrightarrow \frac{см}{сек^2}$, или $\frac{м}{сек^2}$. В физических науках понятие размерности часто с успехом применяется для того, чтобы получить качественные выводы о многих сложных физических и механических явлениях, не прибегая к составлению и решению математических ур-ний.

РАЗМЕТКА — одна из операций технологического процесса, состоящая в переносе на поверхность обрабатываемой детали с чертежа или образца размерных линий (в натуральной их величине), указывающих границы, до к-рых д. б. произведена обработка. Размерные линии, проведенные при разметке, называют р и с к а м и.

Р. бывает п л о с к о с т н а я (на одной плоскости) и п р о с т р а н с т в е н н а я (в нескольких плоскостях). При Р. применяются следующие инструменты: *рейсмусы*, штангенрейсмусы (см. *Штангенинструменты*), *линейки*, *угольники*, *угломеры*, ш т а н г е н ц и р к у л и, разметочные плиты, разметочные призмы, *плоско-параллельные концевые меры длины* с принадлежностями и др.

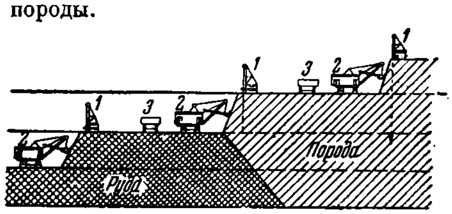
РАЗМЕТОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — см. *Разметка*, *Рейсмус*, *Штангенинструменты*, *Линейки*, *Угольник*, *Угломер*.

РАЗМЕТОЧНЫЙ СТАНОК — приспособление для очной *разметки* металлических деталей, состоящее в основном из стола с устройствами для точной установки по координатам и неподвижного кернера для наметки точек. Р. с. значительно увеличивает производительность и повышает точность разметочных работ.

РАЗМЕЩЕНИЯ — см. *Комбинаторика*.

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — совокупность горных работ по извлечению полезных ископаемых из недр земли. Р. м. п. и. может производиться открытыми работами, подземными работами, а также буровыми скважинами и колодцами.

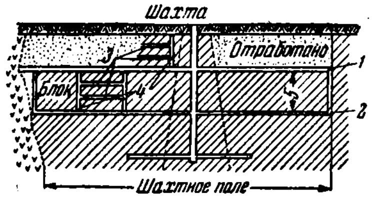
О т к р ы т ы е р а б о т ы применяются, когда значительные к-ва полезного ископаемого находятся непосредственно у земной поверхности или близко к ней, т. к. в этом случае объем вскрышных работ невелик, что имеет решающее значение при выборе способа разработки. Комплекс горных выработок, образованный в результате открытых работ, наз. *карьером*. На фиг. 1 изображена схема открытых работ: *1* — станки канатоударного бурения, *2* — экскаваторы, *3* — вагоны для транспортировки полезного ископаемого и породы.



Фиг. 1.

Недостатки открытых работ в сравнении с их преимуществами перед подземными работами незначительны и поэтому при наличии соответствующих горногеологических условий они пользуются наибольшим распространением.

П о д з е м н ы е р а б о т ы заключаются во в с к р ы т и и месторождения (см. *Вскрытие месторождения*), п о д г о т о в к е к эксплуатации и в выполнении о ч и с т н ы х р а б о т (см. *Очистные работы*). Разработка ш а х т н о г о п о л я (см. *Шахтное поле*) производится последовательно т. н. э т а ж а м и, т. е. частями его, ограниченными со стороны восстания и падения пласта о с н о в н ы м и ш т р е к а м и, служащими для сообщения с очистными забоями, для транспортировки полезного ископаемого и подачи в забой свежего воздуха взамен испорченного. На фиг. 2 изображена схема шахтного поля: *1* — вентиляционный штрек, *2* — главный откаточный штрек, *3* — подэтажные штреки, *4* — восстающие, *5* — этаж.



Фиг. 2.

Р. м. п. и. может вестись в направлении от границы шахтного поля к стволу шахты и, наоборот, от ствола шахты к границам шахтного поля. Порядок разработки этажей в шахтном поле наиболее часто н и с х о д я щ и й: сначала разрабатывается самый верхний этаж, затем следующий, нижележащий и т. д. Реже этажи разрабатываются в обратном направлении в в о с х о д я щ е м п о р я д к е. Часто одно и то же месторождение в верхних горизонтах разрабатывается

открытыми работами, а на нижних, когда открытые работы перестают быть экономически целесообразными,— подземными работами.

Разработка буровыми скважинами и колодцами применяется к газообразным и жидким полезным ископаемым (горючие газы, нефть и др.) и реже к твердым, если они м. б. переведены в указанные состояния. При разработке неглубоко залегающих месторождений используют колодцы, а при разработке глубоко залегающих месторождений — буровые скважины.

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ — работы, связанные с разбуриванием нефтяного месторождения и извлечением нефти из его недр на поверхность. Многопластовые нефтяные месторождения обычно разрабатываются самостоятельными скважинами для каждого пласта или групп пластов. При разработке каждого нефтяного горизонта расстояние между скважинами, порядок их размещения по площади месторождения, метод их эксплуатации должны обеспечить максимальную нефтедобычу при минимальных затратах в кратчайший срок и при наиболее полном использовании пластовой энергии.

В большинстве случаев на промыслах скважины размещаются или рядами, параллельными контурам нефтеносности, или по вершинам равносторонних треугольников, на к-рые разбивается вся площадь залежи. Расстояния между скважинами принимаются равными 100—500 *м* и более в зависимости от геологических и энергетических условий пласта и с учетом экономических факторов. Темп отбора жидкости из пласта устанавливается такой, чтобы в наибольшей степени был использован эффект вытеснения нефти водой или газом.

Общее регулирование процесса нефтедобычи и расходования пластовой энергии сводится к распределению отбора жидкости по отдельным скважинам таким образом, чтобы осуществить возможно более равномерное продвижение фронта воды и газа в пласте и избежать неравномерности изменения пластового давления по площади. Для поддержания высоких темпов разработки залежи применяются искусственные методы сохранения пластовых давлений путем закачки воды с поверхности в законтурные части залежи или нагнетания газа в ее повышенные части.

РАЗРАБОТКА РОССЫПЕЙ — совокупность работ для извлечения из россыпей полезных ископаемых. Р. р. предшествует детальная разведка, по результатам к-рой устанавливают способ разработки.

Р. р. осуществляется подземным и открытым способами. При открытом способе Р. р. в СССР широко применяются экскаваторные, гидравлические и *дражные работы*. Добытые тем или иным способом пески в первой стадии подвергаются промывке и протирке для разделения извлекаемых компонентов от пустых пород.

РАЗРЕЖЕНИЕ (вакуум) — состояние нек-рой жидкой среды, характеризующееся тем, что в каждой точке ее давление меньше атмосферного. В гидравлических исследованиях вакуум измеряется т. н. вакуумметрическим давлением:

$$p_{\text{вак}} = p_{\text{ат}} - p,$$

где $p_{\text{ат}}$ — атмосферное давление; p — абсолютное давление в данной точке среды. Т. о., вакуумметрическое давление равно тому давлению, к-рого в данной точке не хватает до атмосферного.

Весьма часто вакуум измеряется в метрах столба той или др. жидкости — вакуумметрической высотой:

$$h_{\text{вак}} = \frac{p_{\text{вак}}}{\gamma},$$

где γ — объемный вес той жидкости, высотой столба к-рой хотят измерить вакуум. Для измерения вакуумметрического давления или вакуумметрической высоты служат вакуумметры (см. *Манометр*).

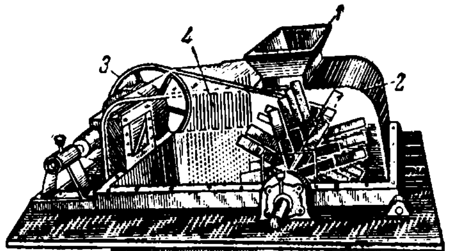
РАЗРЕЗ — условное изображение на чертеже какого-либо объекта, напр., сооружения, машины, прибора, узла, детали и т. д., когда часть этого объекта, находящаяся между глазом наблюдателя и секущей плоскостью, мысленно удалена, а вычерчивается то, что находится в секущей плоскости, и то, что расположено за ней. Изображение, полученное в результате пересечения секущей плоскости с телом изображаемого объекта, наз. сечением. Р., распространяющийся на отдельную часть изображаемого предмета, наз. *вырывом* или частичным разрезом. Применение Р., сечений и вырывов сильно облегчает чтение чертежей предметов сложной формы, имеющих внутренние полости, большое к-во невидимых частей и пр.

РАЗРЕЗНОЙ СТАНОК — станок для разрезания металлов стружкоснимающим инструментом: резцами — *токарно-отрезные станки*, пильными полотнами — *ножовочные станки* и *ленточные пилы*, пильными зубчатыми дисками — циркульные или *круглые пилы*, тонкими абразивными дисками — *шлифовально-отрезные станки*.

РАЗРУШАЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ — см. *Предел прочности*.

РАЗРЫВНАЯ МАШИНА — машина для испытания образцов материалов растягивающей нагрузкой. См. *Испытательная машина*.

РАЗРЫХЛИТЕЛЬ — **1.** Машина для разрыхления формовочных смесей, разбивающая комья и придающая смеси воздушность (аэратор). Основная часть машины (фиг.) — вал, на к-ром насажены лопасти *2*,



обращенные в разные стороны. При вращении вала от передачи *3* (750 об/мин) лопасти откидывают поступающую из загрузочной воронки *1* смесь на железные прутья *4*, расположенные в шахматном порядке в четыре ряда. Под прутьями находится выпускное отверстие. Для предупреждения прилипания смеси кожух (на фиг. показан прозрачным), в к-рый заключен Р., встряхивается.

2. Передвижная землеприготовительная машина (ройер). Основная часть ее — бесконечная (замкнутая) лента с небольшими металлическими выступами, проходящая под торцами стальных пластин. Смесь, захватываемая выступами, при движении ленты с силой выбрасывается на свободно подвешенную сетку и через нее падает на пол. Комья задерживаются в коробке пластинками, трутся до измельчения о выступы ленты, затем размещаются между ними. Р. разрыхляет смесь и несколько ее перемешивает.

3. Машина, применяемая в хлопкопрядении для разрыхления волокна. Рабочим органом служит барабан с колками на горизонтальной оси или набор дисков с

ножами, смонтированный на вертикальном валу (вертикальный волчок).

РАЗРЯД АККУМУЛЯТОРА — работа аккумулятора на внешнюю цепь для питания тех или иных приемников тока, при к-рой он отдает электрическую энергию, накопленную им при *зарядке аккумулятора*; сопровождается химическим взаимодействием между электродами и электролитом. В свинцовых аккумуляторах к концу разряда на положительной и отрицательной пластинах (электродах) образуется сернокислый свинец ($PbSO_4$); плотность электролита (серной кислоты) при этом уменьшается; э. д. с. свинцового аккумулятора при включении на Р. а. падает сначала сразу от 2,2—2,1 *в* (напряжение вполне заряженного аккумулятора) примерно до 2 *в*, а затем падает медленно. Когда она опустится до 1,8 *в*, работу аккумулятора нужно прекратить во избежание порчи и включить его на зарядку.

РАЗРЯД ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — всякое перемещение электрических зарядов между точками, имеющими нек-рую разность потенциалов. Термин «разряд» применяется большей частью только к электрическому току в газообразной среде и рассматривается как результат ионизации толчком (ударной ионизации). Виды Р. э.: тихий (корона); искровой в виде перемежающихся искр между электродами; кистевой с искрами, переходящими в «цепочки», и сплошными «кистями» между электродами; дуговой. См. *Электрическая дуга*.

РАЗРЯДНИК — аппарат для защиты от *перенапряжений*; служит для соединения с землей провода, в к-ром возникло перенапряжение, с целью отвода избыточных зарядов в землю, для чего он включается между проводом и землей. Основной частью Р. является искровой промежуток, пробиваемый при перенапряжении, причем в этом промежутке возникает электрическая дуга. После отвода избыточных зарядов (по окончании перенапряжения) дуга гаснет и Р. приходит вновь в начальное состояние. Простейшим Р. является роговой. Более совершенным является Р. с применением *нелинейных сопротивлений* (см., напр., *Разрядник тиритовый*). Последовательно с Р. включается сопротивление, чтобы не допускать чрезмерного увеличения тока дуги и способствовать ее угасанию, лишь только напряжение дойдет до нормального.

В электротехнике слабых токов Р.— прибор, устанавливаемый для защиты станционных устройств и аппаратуры связи от опасных напряжений (по отношению к земле), могущих возникнуть вследствие электростатической или электромагнитной индукции от проходящих поблизости высоковольтных линий. Применяются преимущественно Р. газонаполненные (обычно аргоном), калиевый и бариевый. В этих Р. один электрод присоединяется к защищаемому проводу, а второй соединяется с землей. Нормально через Р. ток не проходит; при возникновении же опасного напряжения ток, не доходя до защищаемой аппаратуры, уходит из линейного провода через Р. в землю. На цоколях этих Р. обычно устанавливаются искровые Р. с воздушным (искровым) промежутком (около 0,25 *мм*) между металлической пластинкой и винтом, служащие для защиты от действия сильных грозовых разрядов, при к-рых в искровом промежутке проскакивает искра, отводящая опасный разрядный ток в землю.

РАЗРЯДНИК ТИРИТОВЫЙ — *разрядник* для защиты от перенапряжений, основной частью к-рого является *тирит*. При нормальном напряжении Р. т. тока не проводит, а при перенапряжении через него проходит ток, отводящий волны перенапряжения в землю.

РАЗУБОЖИВАНИЕ РУДЫ — уменьшение процентного содержания полезного ископаемого в рудной массе вследствие загрязнения руды в процессе добычи пустыми породами. При правильном ведении горных работ и соответствующей геологическим условиям месторождения системе разработки Р. р. минимально и не затрудняет процесса обогащения или переработки.

РАЗУПРОЧНЕНИЕ — снятие с металлов механического упрочнения путем рекристаллизации. См. также *Рекристаллизация*.

РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ — аппарат, предназначенный для включения и отключения одного участка сети от другого только при отсутствии в сети тока. Поэтому Р. не предназначен тушить дугу и контакты его расходятся в воздухе. Р. конструктивно представляет систему подвижных и неподвижных контактов, смонтированных на фарфоровых изоляторах и имеющих в выключенном положении расстояние между собой, достаточное для того, чтобы не получилось между ними пробоя.

РАЙМОВКА (в металлургии цинка) — остатки, получаемые в ретортах дистилляционной печи. Р. представляет собой сыпучую или полуспекшуюся массу, состоящую из нелетучих металлов, пустой породы и невыгоревшего антрацитового штыба. В зависимости от состава шихты в Р. остаются цинк, медь, свинец, а также благородные металлы. В зависимости от содержания цветных металлов Р. подвергается той или иной переработке. Наиболее распространенный способ — *вельцевание*. Если в Р. содержание цинка невелико, а свинца и меди достаточное к-во, Р. поступает непосредственно на *восстановительную плавку*. При дистилляционном способе пр-ва цинка Р. составляет в среднем 60% веса руды. Содержание цинка в Р. обычно 7—18%.

РАК — порок древесины, заключающийся в ненормальном, валообразном или шарообразном разрастании тканей древесины и коры вокруг пораженных мест ствола. Встречается на всех породах деревьев.

РАКЕЛЬНАЯ ГЛУБОКАЯ ПЕЧАТЬ — современный вид *глубокой печати* с фотомеханическим изготовлением печатной формы и удалением краски с поверхности формы во время печатания при помощи тонкой стальной пластины — ракеля. Для изготовления печатной формы Р. г. п. с оригинала фотографическим путем изготовляют диапозитив, к-рый копируют на пигментную бумагу с светочувствительным желатиновым слоем. На эту же бумагу копируют *растр* с прозрачными линиями и черными клетками. Изготовленную таким образом копию переносят на тщательно отполированную медную поверхность формного цилиндра. После проявления копии на поверхности цилиндра остается желатиновый рельеф, толщина к-рого обратно пропорциональна насыщенности тонов воспроизводимого изображения. Благодаря применению растра наибольшую толщину желатиновый слой имеет в местах этих линий. Проявленную копию подвергают травлению раствором хлорного железа, в результате чего на форме получаются печатающие элементы (ячейки) различной глубины, а линии растра остаются нетронутыми травлением. Печатание с изготовленных таким образом форм производится на специальных ротационных машинах Р. г. п., в к-рых жидкая краска заполняет все углубленные элементы и поверхность формы; с поверхности формы краска удаляется ракелем, скользящим по растровым линиям. Краски для Р. г. п. изготовляются на быстроиспаряющихся растворителях, преимущественно бензоле. Р. г. п. дает наилучшие результаты при воспроизведении полутоновых иллюстраций и поэтому применяется преимущественно для печатания изданий с преобладанием таких иллюстраций — иллю-

стрированных журналов, фотоальбомов, портретов, открытых писем и т. п. Хорошие результаты дает трех- и четырехцветная Р. г. п.

РАКЕТА — **1.** Прообраз современного *реактивного снаряда* или реактивного двигателя на твердом топливе. Р. известна с глубокой древности и применялась для фейерверков, а затем как боевые зажигательные снаряды.

2. Современные сигнальные и световые патроны, применяемые в боевых действиях для световой сигнализации и освещения местности на короткое время. Сигнальные и осветительные патроны по устройству одинаковы и различаются лишь т. н. звездкой, содержащей соответствующий назначению пиротехнический состав. Патрон состоит из картонной гильзы с металлическим дном, наполненный вышибным зарядом, звездкой и для уплотнения войлочными и картонными пыжами. Звездка выстреливается из специального пистолета на дальность 65—120 *м*, горит 5—7 сек. и дает радиус освещения 100 *м* или сигнал различного цвета в зависимости от пиротехнического состава, видимый ночью до 7 *км*, а днем до 2 *км*.

РАКЛЯ — тонкая стальная полоса с отточенным краем, применяемая в печатании тканей для удаления краски с гладких частей медного печатного вала ситцепечатных машин.

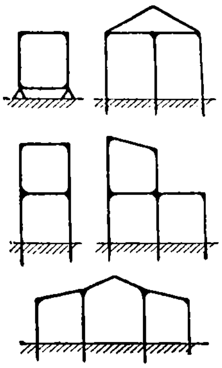
РАКОВИНА — пустоты различной величины и формы, образующиеся внутри или на поверхности отливки или слитка в виде отдельных образований или скоплений. Различают газовые, земляные и усадочные Р.

Р. газовые образуются как внутри отливки, так и у ее поверхности вследствие чрезмерной влажности формовочной земли, нерационального ее состава, недостатков литниковой системы, чрезмерной плотности набивки, окисленности металла и т. д. Р. земляные — углубления в поверхности или пустоты внутри ее отливки, образованные землей из формы. Основная причина — отрывы земли от внутренней поверхности формы. Р. усадочные — пустота в слитке или отливке, получившаяся вследствие усадки при переходе металла из жидкого состояния в твердое. Р. усадочная располагается обычно вверху отливки в ее массивной части, часто представляет собой суживающуюся книзу полость. Примеси, содержащиеся в стали (углерод, сера, фосфор и др.), располагаются часто неравномерно. Наибольшее количество примесей собирается вблизи усадочной Р. Явление неравномерного распределения примесей в отливке носит название *ликвации* или сегрегации.

РАКУШЕЧНИК — крупнопористая горная порода, образовавшаяся из обломков раковин, сцементированных известковым или известково-магнезиальным цементом. Р. легко пилится, имеет малую теплопроводность. В зависимости от величины обломков раковин и пористости объемный вес Р. колеблется от 800 до 1800 $кг/м^3$, предел прочности при сжатии от 4 до 150 $кг/см^2$. Р. является основным каменным материалом для кладки стен в южных районах СССР. Р. добывается с помощью камнерезных машин, распиливается на мелкие стандартные или крупные блоки.

РАМА — **1.** Несущая часть машины или установки. Представляет собой род *станины*, имеющей в плане разветвленную или замкнутую форму в соответствии с размещением и условиями работы находящихся на раме механизмов. Применительно к конструкции автомобилей и тракторов Р. — элемент ходовой части (см. *Автомобиль*), служащий остовом для крепления всех агрегатов и кузова. Р. в большинстве случаев состоит из двух продольных балок корытного профиля, связанных поперечинами. В нек-рых легковых и специальных автомобилях применяются центральные или хребтообразные Р., состоящие из одной продольной балки, к к-рой при помощи кронштейнов и поперечин крепятся основные агрегаты автомобиля.

2. Система прямолинейных стержней, жестко соединенных между собой (фиг.). Разнообразные схемы плоских и пространственных Р. имеют широкое применение в строительстве (каркасы высотных зданий, заводских цехов и т. п.). С расчетной точки зрения Р. статически-неопределимы. Элементы их работают на изгиб и сжатие, а в пространственных Р. также на кручение (см. *Рамная конструкция*).



3. Часть двери или окна, служащая для укрепления дверного полотна или оконных переплетов. Р. делается обычно из бревен, брусьев и пластин и состоит из двух вертикальных стоек или косяков, верхней перекладины или вершника и нижней подушки (в оконной Р.) или порога (в дверной Р.). Р., состоящая из элементов с небольшими размерами поперечного сечения, изготовляемая из досок и брусков, наз. коробкой. В Р. выбираются четверти, служащие упором для дверных полотен и оконных переплетов. В зависимости от способа установки Р. в каменных стенах различают: закладные Р., закладываемые в стены одновременно с ведением кладки, и прислонные Р., устанавливаемые по окончании кладки в четверти или прислоняемые к притолокам и прикрепляемые к откосам закрепами, скобами и т. п. Для соединения Р. с деревянной рубленой или брусковой стеной в косяках выбирается паз, в к-рый венцы стены входят гребнями. Прикрепление коробок к перегородкам и каркасным стенам производится гвоздями или шурупами. Иногда Р. делаются металлическими и железобетонными.

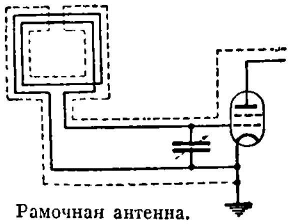
4. Камерная рама — крепежная рама усиленной конструкции, устанавливаемая в местах сопряжения или пересечения двух горных выработок, закрепленных рамами. На пересечениях выработок ставятся две Р. одинарные или спаренные, из двух вплотную друг к другу установленных дверных окладов.

РАМИ (китайская крапива) — многолетнее южное прядильное растение. Относится к семейству крапивных. Достигает 1—2 *м* высоты. Волокно Р. отличается шелковистостью и крепостью, вследствие чего изделия из Р. по внешнему виду не уступают шелковым, но превосходят их прочностью. Волокно Р. применяется для изготовления текстильных изделий особой прочности — технических тканей (в смеси с шелком и шерстью), специальных сортов бумаги, сетей рыболовных, дратвы сапожной и т. п. В Советском Союзе Р. разводится в южных районах.

РАМКА КОПИРОВАЛЬНАЯ — простейшее приспособление для печатания на светочувствительной бумаге копий с чертежей, сделанных на прозрачном материале, напр. на бумажной или полотняной кальке. При массовой светокопировке Р. к. заменяется *светокопировальными машинами*.

РАМНАЯ КОНСТРУКЦИЯ — сочленение стержневых элементов, жестко связанных в узлах, чем достигается общая неизменяемость системы. Р. к. наз. также рамой. Строительные Р. к. выполняются из железо-

бетона, металла или дерева и обычно состоят из вертикальных или наклонных стоек и горизонтальных ригелей. Имеются Р. к. и иных очертаний. Опирание Р. к. на фундамент м. б. жестким, шарнирным или в виде катков.

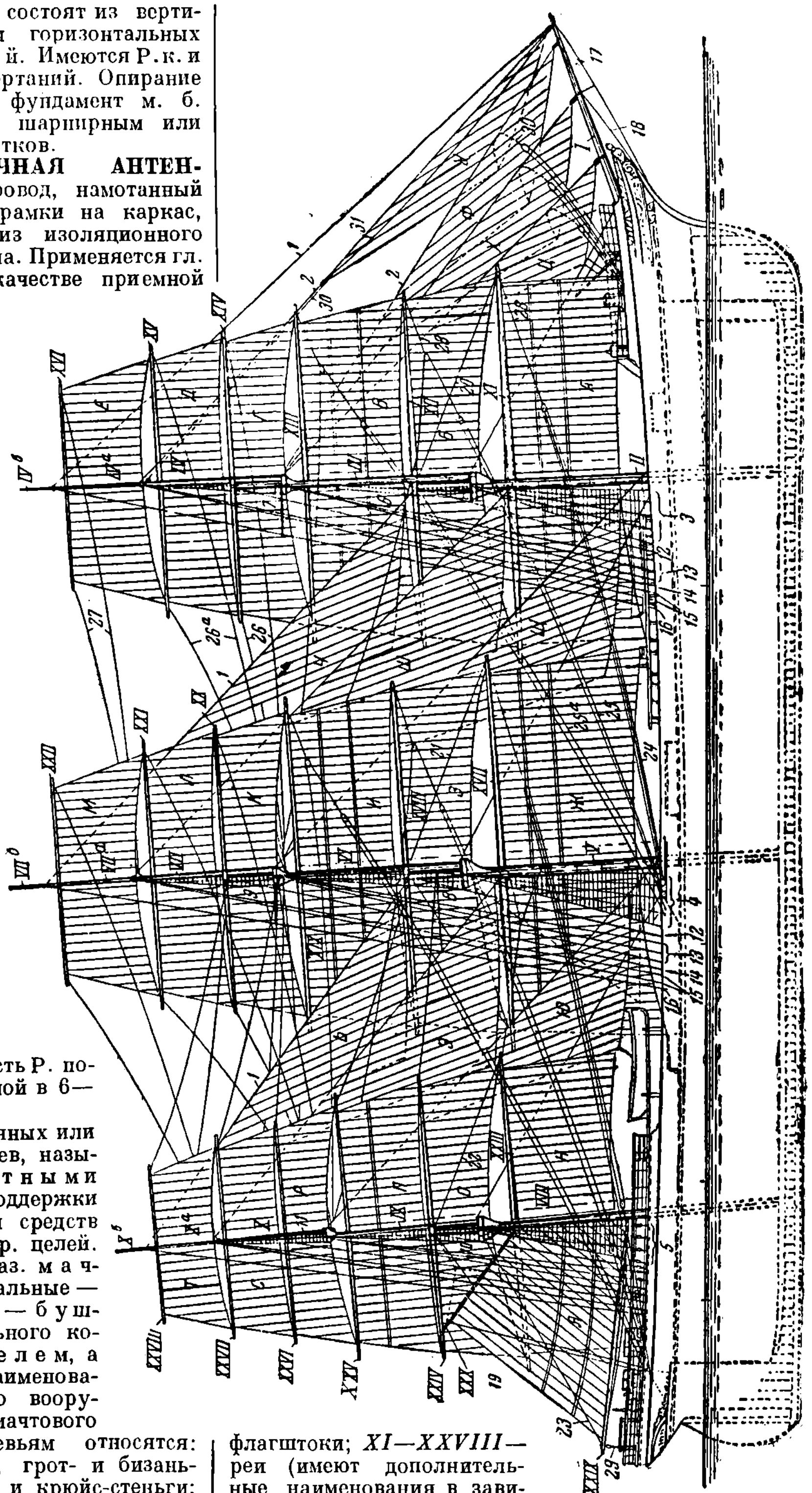


Рамочная антенна.

РАМОЧНАЯ АНТЕННА — провод, намотанный в виде рамки на каркас, обычно из изоляционного материала. Применяется гл. обр. в качестве приемной *антенны*, для чего концы провода подаются на вход приемника (фиг.). Р. а. обладает направленным действием; характеристика направленности меняется по закону cos α, где α — угол между направлением на принимаемую радиостанцию и плоскостью рамки. Р. а. находит применение в *радиопеленгаторах*, *радиогониометрах*, передвижных радиоустановках, в качестве любительских приемных антенн и др.

Для предохранения витков рамки от мех. повреждений Р. а. в нек-рых случаях, напр., на самолетах, судах и пр., защищается снаружи футляром (пунктир на фиг.), к-рый, будучи выполнен частично из проводящего материала, является одновременно и электрическим экраном.

РАМПА (для кокса) — площадка, на к-рой происходит высушивание и остывание кокса после тушения; при этом кокс в центральной своей части еще раскален, тогда как поверхность его чрезмерно увлажнена. На Р. в течение получасового лежания центральная раскаленная часть кокса охлаждается и кокс теряет избыток влаги с поверхности. Р. устраивается наклонной (угол наклона 27°) для того, чтобы с нее кокс мог постепенно сползать на ленточный транспортер, идущий вдоль Р. и подающий кокс на коксосортировку. Поверхность Р. покрывают чугунными плитами шириной в 6—7 *м*.



Парусное вооружение трехмачтового корабля.

РАНГОУТ — совокупность деревянных или трубчатых стальных круглых брусьев, называемых в обоих случаях **рангоутными деревьями** и служащих для поддержки и растягивания парусов, размещения средств связи и сигнализации, а также др. целей. Вертикальные рангоутные деревья наз. **мачтами** и **стеньгами**, горизонтальные — **реями**, наклонные на носу судна — **бушпритом**. Верхняя кромка гафельного косого паруса поддерживается **гафелем**, а нижняя растягивается **гиком**. Наименование основных элементов парусного вооружения приведено на фиг. для трехмачтового корабля. Здесь к рангоутным деревьям относятся: *I* — бушприт; *II*, *V*, *VIII* — фок-, грот- и бизань-мачты; *III*, *VI*, *IX* — фор-, грот- и крюйс-стеньги; *IV*, *VII*, *X* — аналогичные брам-стеньги; *IVa*, *VIIa*, *Xa* — аналогичные бом-брам-стеньги; *VIб*, *VIIб*, *Xб* — флагштоки; *XI*—*XXVIII* — реи (имеют дополнительные наименования в зависимости от наименования мачты и места расположения на мачте); *XXIX* —

бизань-гик; *XXX* — бизань-гафель. Прямые паруса: *А* — фок; *Ж* — грот; *Н* — бегинь; *Б*, *З*, *О*, *В*, *И*, *П* — фор-, грот- и крюйс-марсели; *Г*, *К*, *Р*, *Д*, *Л*, *С* — аналогичные брамсели; *Е*, *М*, *Т* — аналогичные бом-брамсели. Косые паруса: *У*, *Ф*, *Х* — кливеры; *Ц*, *Щ*, *Ю* — стеньги-стаксели; *Ш*, *Э* — брам-стаксели; *Ч*, *Ь* — бом-брам-стаксели; *Я* — контр-бизань. К стоячему такелажу относятся: *1*, *17*, *18* — штаги; *2* — кливер-леер; *3—11* — ванты; *12*, *14*, *16*, *19* — бакштаги; *13*, *15* — фордуны. Нек-рые снасти бегучего такелажа: *20—23* — топенанты, *24—27* — брасы, *29—30* — шкоты, *31* — ниралы. См. также *Мачта*, *Парус*, *Такелаж*.

РАПА — природный раствор солей, содержащийся в воде морей, озер и т. д., или маточные щелока (маточницы) различных хим. производств. Часто содержит ценные растворенные вещества — хлористые, бромистые и иодистые соли и др. Р. нек-рых озер и морей, а также маточные щелока используются для получения поваренной соли, брома, иода и их солей.

РАППОРТ — тождественно повторяющаяся часть какого-либо рисунка. В тканом рисунке различают Р. по основе и Р. по утку.

РАПС — масличное растение из семейства крестоцветных. Культивируется на семена, содержащие 34—55% масла, идущего на технические нужды. Масло — типа невысыхающих. Возделывается гл. обр. в УССР.

РАСКАТ — слиток, подвергнутый прокатке на *обжимных станах* — блуминге или слябинге, в результате чего увеличивается длина и уменьшается площадь поперечного сечения слитка.

Р. является промежуточным продуктом при прокатке слитка в блум или сляб.

РАСКАТКА — 1. Вид обработки давлением, заключающийся в увеличении диам. заготовки, имеющей отверстие. Р. применяется при пр-ве бандажей (см. *Бандажепрокатный стан*), крупных колец подшипников качения и т. п. на специальных раскатных станах, имеющих несколько приводных и холостых валков.

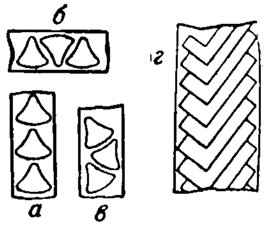
2. См. *Кузнечный инструмент*.

РАСКАТЫВАНИЕ — тонкая обработка отверстий стальными закаленными роликами, заключенными в особой державке. Р. придает отверстию чистую (до 6—9-го класса) и твердую поверхность. Р. не исправляет ошибок предварительной обработки.

РАСКИСЛЕНИЕ СТАЛИ — процесс удаления из жидкой стали, к-рая получена плавкой в сталеплавильных печах или продувкой чугуна в конвертере, растворенной в ней закиси железа (FeO) путем введения в сталь раскислителей. Р. с. ведут в печи, разливочном ковше или иногда в изложницах. После присадки в печь раскислителей ждут несколько минут, пока раскислители расплавятся. Затем с целью равномерного распределения раскислителя по всей ванне жидкую сталь перемешивают и берут контрольную пробу металла. Если прокованная в лепешку проба не имеет рваных кромок, то это характеризует отсутствие в металле закиси железа. Если же кромки получаются рваными, то в этом случае вводят в металл еще нек-рое к-во раскислителей. Основными раскислителями являются углерод, марганец, кремний и алюминий. Кроме того, большое распространение имеют комплексные раскислители — сплавы, в к-рые входят два или больше активных раскислителя, напр. силикошпигель, в состав к-рого входит до 12% Si и 20—22% Mn, или комплексный сплав, состоящий из 5% Al, 10% Mn и 10% Si. При Р. с. образуются сложные хим. соединения: $FeSiO_3$, $MnSiO_3$ и др., к-рые не растворяются в стали, а переходят в шлак.

РАСКРЕПОВКА (креповка) — вертикальное членение стены вместе с карнизами, тягами и пр., выступающее или западающее по отношению к основной фасадной плоскости.

РАСКРОЙ МАТЕРИАЛА — рациональное размещение контуров деталей, подлежащих вырезке или высечке, на листе, полосе или ленте с целью наиболее полного использования материала.



На фиг. *а* изображено нерациональное размещение деталей на листе; на фиг. *б* и *в* — более экономичное размещение деталей, изготовляемых с перемычками, и *г* — без перемычек. Во многих случаях для этой цели используются карты Р. м., на к-рых контуры деталей вычерчиваются в масштабе. Значительной эффективностью отличается централизованный Р. м., позволяющий наиболее экономично осуществлять раскрой листа для нескольких цехов данного предприятия путем рационального комбинирования деталей различной конфигурации.

РАСКРЯЖЕВКА — распиловка хлыста — ствола срубленного дерева, очищенного от сучьев, на бревна и кряжи определенной длины. См. также *Пиломатериалы*.

РАСПАЛУБКА — часть цилиндрического свода, отсекаемая в результате пересечения его другим цилиндрическим сводом.

РАСПАР — см. *Доменная печь*.

РАСПИЛОВКА (распиливание) — процесс обработки резанием, применяемый при разрезании материалов многолезвийным инструментом — *пилами* и *полотнами пильными*. Механическая Р. дерева выполняется на лесопильных рамах и пильных станках различных типов. Р. металла производится вручную *ножовками*, а механически — на ножовочных, ленточных и круглых пилах (станках), *фрикционными пилами* и *электропилами*.

РАСПЛЮЩИВАНИЕ — см. *Разгонка*.

РАСПОЛАГАЕМОЕ ТЕПЛОПАДЕНИЕ — разность теплосодержаний ($i_1 - i_2 = H_0$ *ккал/кг*) газа или пара в начале и конце адиабатического расширения. Эта же разность носит название работоспособности газа или пара.

РАСПОР — горизонтальная сила в опорных узлах арочных, висячих и рамных конструкций. Р. воспринимается затяжкой самой конструкции или передается непосредственно на опоры.

РАСПОРНАЯ КРЕПЬ — разновидность *крепи горной*. Применяется при разработке крутопадающих жил сразу на всю мощность. Для большей устойчивости распорка устанавливается с наклоном ее верхнего конца от перпендикуляра между боками жилы на 5—15°. Нижний конец заводится в лунку. Верхний конец расклинивается, как показано на фиг.

Если для большей надежности (обычно в более мощных месторождениях) распорки устанавливаются группами, то крепь наз. б а-

тарейной. Нижний ряд распорок над штреком усиливается горизонтальными подкосами, образуя перекрышную крепь. Назначение перекрышной крепи — воспринять давление, оказываемое закладкой, и освободить т. о. от него крепь штрека. Р. к. применяется также в отдельных местах выработки для удержания попутно добытой пустой породы, не выдаваемой на поверхность. Распорки при этом обшиваются горбылями, образуя ящик — ящичную крепь. Ящичной наз. также крепь из стоек и костров, применяемая для удержания породной стенки под верхним штреком в крутопадающих пластах.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ — **1.** Электроприбор, служащий для поочередного распределения импульсов тока от источника тока по различным приключенным к Р. цепям. Р. состоит из ряда неподвижных контактов, соединенных с отдельными цепями, и подвижного контакта, соединенного с источником тока. Р. применяется в качестве элемента прибора *зажигания* в двигателях внутреннего сгорания, где служит для распределения высокого напряжения по запальным свечам цилиндров в определенной последовательности. Р. находит также применение в схемах телемеханики и автоматики.

2. Р. воздушный — прибор в системе пуска двигателя сжатым воздухом, распределяющий сжатый воздух по цилиндрам в порядке их нормальной работы.

3. Многоклапанная коробка для упрощенного или автоматизированного управления гидравлическими *ковочно-штамповочными прессами*, особенно с насосно-аккумуляторным приводом.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО — совокупность различных приспособлений, аппаратов и приборов, смонтированных по той или иной схеме, предназначенная для того, чтобы распределять между потребителями электрическую энергию, вырабатываемую источниками электрического тока.

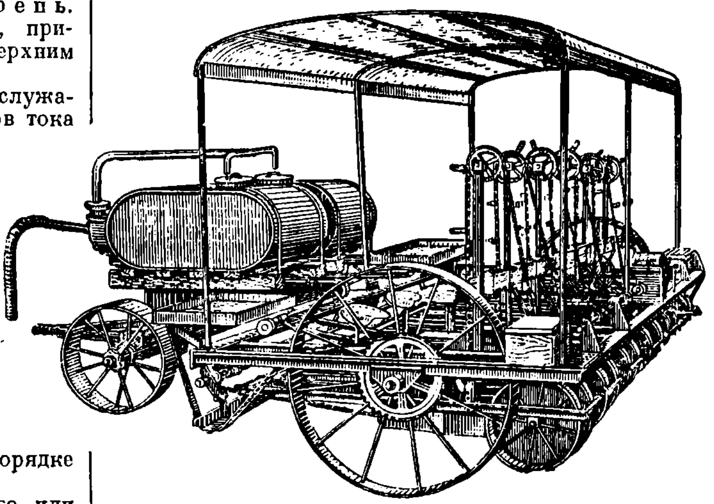
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ — стальной вал с насаженными или откованными за одно целое с валом кулачками, управляющими открытием и закрытием клапанов двигателя, согласованными с движением поршней (см. *Газораспределение*).

Р. в. является существенной частью автоматических машин различных типов, тепловых поршневых двигателей и пр. На фиг. изображен распределительный вал *автомобильного двигателя*.

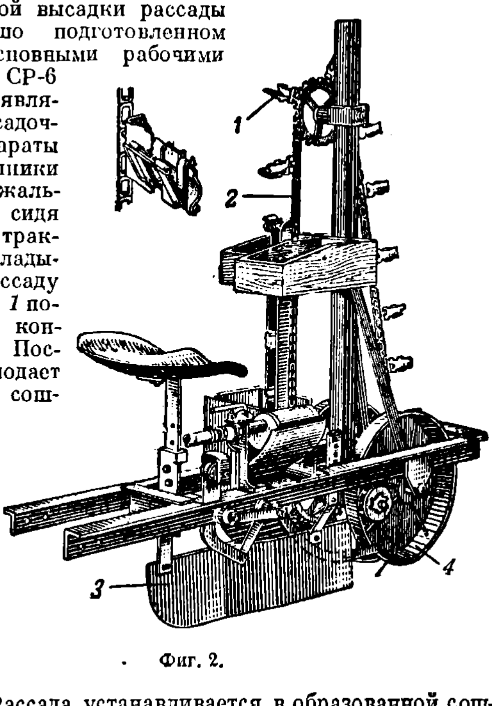
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЗАКОН — см. *Дистрибутивность*.

РАСПЫЛИВАНИЕ ТОПЛИВА — главный процесс смесеприготовления в двигателях внутреннего сгорания с внутренним смесеобразованием, заключающийся в превращении жидкой струи в туман мельчайших капель. Процесс распыливания топлива осуществляется при совместной работе *топливного насоса* и *форсунки*. В двигателях старых типов распыливание производилось с помощью сжатого воздуха, к-рый подавался к форсунке и продувал топливо сквозь систему пластинок с различным расположением отверстий. В современных двигателях Р. т. производится за счет впрыска топлива под большим давлением сквозь отверстия сопла форсунки, имеющие малый диам.

РАССАДОПОСАДОЧНАЯ МАШИНА — с.-х. машина для высадки рассады табака, махорки, помидор, капусты и др. культур. Тракторная шестирядная прицепная сажалка СР-6 (фиг. 1) (СРМ-6, СРА-6), а также двухрядная навесная сажалка СРН-2 предназначены для рядовой высадки рассады на хорошо подготовленном поле. Основными рабочими органами СР-6 и СРН-2 являются посадочные аппараты и сошники (фиг. 2). Сажальщицы, сидя спиной к трактору, укладывают рассаду в карманы *1* посадочного конвейера *2*. Последний подает рассаду к сошнику *3*. Рассада устанавливается в образованной сошником борозде. Уплотнение почвы близ посаженной рассады производится прикатывающими колесами *4*.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Высаженная рассада автоматически поливается водой из бака, установленного на сажалке.

Сажалки рассады СР-6 (СРМ-6, СРА-6), а также СРН-2 не обеспечивают проведения междурядной обработки в поперечном направлении. Указанный недостаток устраняется высадкой рассады четырехрядной навесной сажалкой СРН-4. Сажалка СРН-4, навешиваемая на трактор «Беларусь», позволяет высаживать рассаду различных культур, выращенную в торфоперегнойных горшочках, по вершинам квадрата и одновременно с посадкой вносить под каждый горшочек до 450 *г* воды. Квадратный способ посадки машиной СРН-4 осуществляется натяжением по длине гона мерной проволоки с упорными шайбами аналогично посадке картофеля СКГ-4 (см. *Картофелесажалка*).

РАССВЕРЛИВАНИЕ — операция обработки резанием стенок отверстия с целью увеличения его диаметра при помощи *сверла*; работа Р. аналогична *зенкерованию*.

РАССЕЯНИЕ МАГНИТНОЕ — см. *Поток рассеяния*.

РАССЕЯНИЕ СВЕТА — отклонение части светового потока от первоначального направления при прохождении через вещество. Р. с. объясняется неоднородностями вещества и особенно заметно в т. н. мутных средах, плотность к-рых меняется от участка к участку. Примером мутной среды является туман. Различают следующие виды Р. с.: 1) явление Тиндаля, 2) молекулярное Р. с., 3) резонансное Р. с., 4) комбинационное Р. с., 5) явление Комптона.

Явление Тиндаля происходит на частицах, нарушающих однородность среды, но размеры к-рых меньше длины волны света. Примером его является Р. с. в нек-рых коллоидных растворах. Молекулярное Р. с. происходит на молекулах вещества или группах молекул, к-рые вследствие хаотического движения создают неоднородности в плотности. Молекулярным рассеянием солнечного света в атмосфере объясняется голубой цвет неба. Резонансное Р. с. проявляется в том, что особенно сильно рассеиваются те длины волн света, к-рые само вещество испускает. Комбинационное Р. с. состоит в том, что в рассеянном свете появляются длины волн света, отсутствовавшие в первоначальном излучении. Явление Комптона — рассеяние рентгеновских лучей в веществе на отдельных электронах. В результате появляется рассеянное излучение с другой длиной волны и изменяется количество движения электрона.

Р. с. используется для исследования строения вещества. Угол между первоначальным направлением света и Р. с. наз. углом рассеяния.

РАССТРЕЛ — составная часть армировки ствола шахты (см. *Армирование ствола шахты*). Р. обычно выполняются из двутавровых балок № 24—30. В вертикальных выработках (стволах, шурфах и др.), закрепленных прямоугольной деревянной венцовой крепью, Р., выполняемые обычно из деревянных брусьев, кроме указанного выше назначения, являются также элементами, к-рые в системе с вертикальными прогонами (см. *Вертикальный прогон*) придают венцовой крепи пространственную устойчивость.

РАССТРОЙКА — несовпадение частоты f_0 настраиваемого элемента, напр. колебательного контура, с частотой колебаний f_1, на к-рую необходимо настроиться. О величине Р. судят по разности частот $f_0 - f_1$ либо по отношению этой разности к частоте f_1, выраженному в проц., т. е.

$$\frac{f_0 - f_1}{f_1} \cdot 100\%.$$

РАСТВОР — однородное по внешнему виду вещество переменного состава. Р. состоит обычно из двух или нескольких хим. веществ (компонентов), равномерно распределенных друг в друге, напр., Р. солей в воде, Р. металлов в ртути — амальгамы и т. д. Различают твердые Р. (напр., сплавы), жидкие Р., газообразные Р. В зависимости от степени раздробления растворенного вещества различают истинные, или обыкновенные, и коллоидные растворы. В зависимости от количества растворенного вещества при данных условиях различают: насыщенные Р., в к-рых Р. и растворенное вещество находятся в равновесии при данных условиях; ненасыщенные Р., способные растворять новые порции вещества до достижения равновесия; пересыщенные Р., содержащие больше растворенного вещества, чем соответствует его растворимости при данных условиях. Т-ра кипения Р. выше т-ры кипения чистого растворителя; т-ра плавления или замерзания Р. ниже соответствующих т-р для растворителя. Напр., водный соляной Р. плавится ниже 0°; на этом основано изготовление нек-рых охлаждающих смесей. Р. имеют большое значение в металлургии (сплавы), в хим. пром-сти, в быту, медицине, жизнедеятельности живых организмов и т. д. Большое значение для изучения свойств Р. имели работы Д. И. Менделеева, И. А. Каблукова и др. русских ученых.

РАСТВОР ТВЕРДЫЙ — твердая смесь двух или нескольких веществ, измельченных до молекулярного состояния. Р. т. имеет громадное распространение среди веществ, находимых в природе и получаемых искусственно. Образование Р. т. зависит от ряда факторов, из к-рых главнейшие: т-ра, строение пространственной решетки (см. *Кристаллическая решетка*) и аллотропические превращения. Железо с различными примесями может образовывать Р. т., находясь в различных аллотропических состояниях: альфа, бета и гамма (см. *Аллотропия железа*). Практический интерес представляют Р. т. в альфа- и гамма-железе. Р. т. в альфа-железе дают кремний, фосфор, хром, молибден, вольфрам и др. элементы. Р. т. в гамма-железе (*аустенит*) образуют никель, кобальт, марганец и др. элементы. Находясь в решетке железа, инородные молекулы изменяют физ. и хим. свойства железа — прочность, растворимость в кислотах, электрические и магнитные свойства и пр.

РАСТВОРИМОЕ СТЕКЛО, или «жидкое» стекло, — раствор в воде силикатов натрия ($Na_2O \cdot nSiO_2$) или калия ($K_2O \cdot mSiO_2$), обладающий клеящими свойствами. Р. с. при высыхании на воздухе твердеет, оно не подвергается гниению и не горит. Р. с. применяется при изготовлении огнезащитных красок и обмазок для древесины, силикатирования песков и слабого бетона с целью их укрепления, силикатирования шоссейных дорог, затворения кислотоупорного цемента и бетона, а также в качестве связки обмазок электродов при электродуговой сварке. Р. с. вводят также в состав цементных штукатурок с целью повышения их водонепроницаемости.

РАСТВОРИМОСТЬ — наибольшее весовое к-во вещества, способное раствориться при данной т-ре в 100 частях растворителя, напр., воды, спирта и т. д. Р., или концентрация, насыщенного раствора обычно резко возрастает с повышением т-ры.

РАСТВОРИТЕЛИ — **1.** Вещества, образующие с др. веществами *растворы*.

2. Органические жидкости, служащие в технике для растворения различных органических и неорганических веществ: эфиров целлюлозы, естественных и искусствен-

ных смол, каучука, жиров, масел и т. д. По своим физ. свойствам Р. делятся на легколетучие (относительная летучесть, отнесенная к скорости испарения эфира, д. б. не выше 7), среднелетучие (относительная летучесть в пределах 7—35) и труднолетучие (относительная летучесть выше 35).

Основные требования, предъявляемые к Р.: хорошая растворяющая способность, равномерная скорость испарения, химическое постоянство, отсутствие огнеопасных свойств, неядовитость паров. Однако в большинстве случаев Р. огнеопасны и ядовиты.

РАСТВОРОМЕШАЛКА — машина для приготовления строительных растворов. Одним из типов Р. является горизонтально расположенный открытый сверху барабан, в к-ром вращается лопастной вал, производящий перемешивание материала. Загрузка и разгрузка барабана производятся посредством опрокидывания относительно его оси. Р. бывают стационарные и передвижные. См. *Бетономешалка.*

РАСТВОРОНАСОС — плунжерный (поршневой) или пневматический насос для транспортирования раствора по трубам или шлангам при каменных или штукатурных работах, а также для нанесения раствора на оштукатуриваемые поверхности. См., в частности, *Торкретирование.*

РАСТВОРЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ — мелкозернистые бетоны, изготовляемые из вяжущего вещества (цемент, известь, гипс), воды и мелкого заполнителя (песок, мелкий шлак).

Р. с. применяются: а) в каменной кладке для соединения между собой отдельных камней и равномерной передачи нагрузки от верхних слоев на нижние; б) в штукатурных работах для простой и декоративной (цветная штукатурка) отделки поверхностей и для защиты их от атмосферных воздействий; в) при изготовлении нек-рых искусственных каменных изделий.

Известь, гипс дают воздушные растворы, т. е. способные твердеть и сохранять свою прочность только на воздухе. Цементы различных видов дают гидравлические Р. с., т. е. способные твердеть и сохранять свою прочность не только на воздухе, но и в воде.

В зависимости от вида заполнителя Р. с. делятся на тяжелые и легкие. Для тяжелых Р. с. в качестве заполнителя применяют песок, обычно более мелкий, чем для бетонов; объемный вес тяжелых Р. с. в затвердевшем сухом состоянии составляет 1800—2200 $кг/м^3$.

Для легких Р. с. используют пористые заполнители (шлаковые пески, пемзовые пески). Легкие Р. с. имеют пониженные объемный вес и теплопроводность, применяются для уменьшения теплопроводности кладки и для утепляющей штукатурки.

Прочность Р. с. при сжатии в зависимости от качества вяжущего и состава раствора, от условий твердения колеблется в широких пределах—от 4 до 100 $кг/см^2$.

При небольших нагрузках для надземной кладки и кладки в сухих грунтах применяются воздушные известково-песчаные растворы состава 1 : 4 — 1 : 6, изготовляемые на известковом тесте или с применением молотой кипелки (см. *Вяжущие вещества*) для ускорения твердения. Для надземной кладки при больших нагрузках (стены многоэтажных зданий и пр.) употребляются смешанные известково-цементные растворы, иногда с добавкой пластификаторов — глины, золы, концентратов сульфитно-спиртовой барды, омыленного древесного пека. При подземной кладке во влажных грунтах, кладке цоколей и открытых конструкций, находящихся под атмосферным воздействием, применяются растворы на шлаковых цементах или цементах с *гидравлическими добавками.*

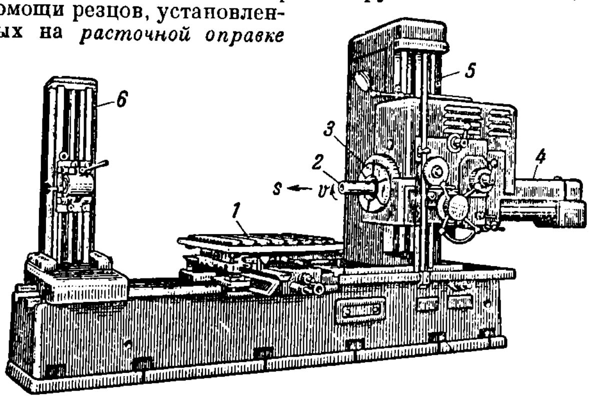
Для кладки ниже уровня грунтовых вод, возводимой при откачивании воды, употребляются Р. с. исключительно с применением гидравлических вяжущих (сильно гидравлическая известь, шлаковые цементы, *цемент* с гидравлическими добавками).

РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА — жидкие или твердые маслянистые продукты, получаемые путем прессования или экстракции из плодов или семян масличных растений и деревьев. Р. м., за исключением касторового масла, нерастворимы в воде, почти нерастворимы в спирте; хорошо растворяются в органических растворителях — бензине, сероуглероде, эфире и т. д.; горючие; легче воды. Большинство Р. м. окрашено в цвета от светложелтого до темнокоричневого; при добывании непрозрачны и мутны. Р. м. освобождаются от мути путем отстаивания и фильтрования. Обесцвечивание Р. м. производится обработкой кислотами, щелочами, глинами и углем. При хранении Р. м. прогоркают, подвергаясь хим. изменениям, в результате чего получают неприятный вкус и запах. По отношению к кислороду воздуха Р. м. делятся на: 1) высыхающие, способные при нанесении на поверхность тонким слоем образовывать твердую и прозрачную пленку,— льняное, конопляное, тунговое и др.; 2) полувысыхающие, слабо образующие пленки, напр. подсолнечное, маковое, хлопковое, сурепное и. др.; 3) невысыхающие, т. е. не дающие пленки,— касторовое и др. Р. м. применяются гл. обр. как пищевой продукт, идут на варку олифы, лаков, фактиса (заменителя каучука), мыла. Употребляются как смазочное средство, напр. касторовое масло, как мягчитель в резиновой пром-сти и для др. целей.

РАСТОЧКА — обработка предварительно высверленного или необработанного отверстия на расточном, токарном или сверлильном станках при помощи резцов, обычно закрепленных в *расточных оправках,* или головках. Точность чистой Р. достигает 3-го класса, а тонкой, т. н. алмазной,— 1—2-го класса при чистоте поверхности соответственно 4—7 и 8—10-го класса.

РАСТОЧНАЯ ОПРАВКА (борштанга) — приспособление для закрепления резцов при *расточке.* Насадные Р. о. значительных размеров наз. расточными головками. Часто Р. о. снабжены устройствами для точной установки резцов.

РАСТОЧНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для обработки стенок отверстий круглого сечения при помощи резцов, установленных на *расточной оправке*

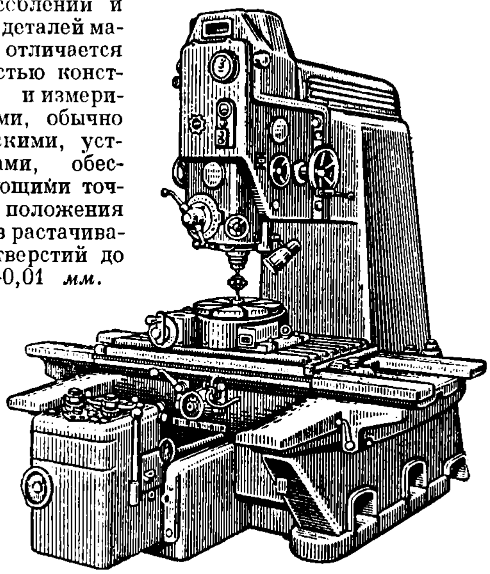


Фиг. 1.

или шпинделе. Универсальные горизонтальные Р. с. (фиг. 1) пригодны для всякого рода сверлильных и расточных работ, обтачивания торцов и коротких

цилиндрических поверхностей, цилиндрического и торцевого фрезерования. Изделие зажимается на столе *1*, имеющем продольное и поперечное перемещение. Инструмент закрепляется на шпинделе *2*, имеющем, помимо вращательного движения резания *v*, осевую подачу *s*, а также на вращающейся планшайбе *3*. Шпиндель лежит в подшипниках бабки *4*, перемещающейся вверх и вниз по направляющим передней стойки *5*; задняя стойка *6* служит для поддержки длинных расточных оправок. Р. с. описанного типа весьма эффективны при обработке громоздких и тяжелых деталей с несколькими точными параллельными отверстиями в единичном или серийном пр-вах. Для точной и чистовой обработки отверстий применяются вертикальные одношпиндельные отделочно-расточные станки, предназначенные для единичного серийного пр-ва и ремонтных работ. Многошпиндельные Р. с. различных типов, в т. ч. агрегатные Р. с., строятся для массового пр-ва.

Координатно-расточный станок (фиг. 2), предназначенный для обработки станочных приспособлений и точных деталей машин, отличается жесткостью конструкции и измерительными, обычно оптическими, устройствами, обеспечивающими точность положения центров растачиваемых отверстий до 0,005—0,01 *мм*.



Фиг. 2.

Для обработки внутренних поверхностей больших цилиндров (поршневых двигателей, насосов, турбин и пр.) строят специальные тяжелые Р. с.

РАСТР — оптический прибор, применяемый в полиграфической технике, преимущественно при воспроизведении полутоновых изображений. Растр для *автотипии* и *офсетной печати* представляет собой две склеенные бесцветным клеем стеклянные пластины, на каждую из к-рых нанесены черные параллельные линии. Стекла склеиваются так, чтобы линии образовали черную сетку с прозрачными промежутками. В результате применения растра в процессе фотографирования на негативе образуются точки различного размера в соответствии с тональностью изображения. В зависимости от характера поверхности бумаги и скорости печатания с формы, изготовленной с растром, применяются растры с различным количеством линий на единицу поверхности: 24, 30, 34, 40, 48, 54, 60, 70, 80 и (редко) 100 линий на *см*. Растр для глубокой печати представляет собой пластину с прозрачными линиями и черными клетками между ними. Назначение Р. для глубокой печати — образовать опорные линии для ракеля на поверхности печатной формы. См. *Ракельная глубокая печать*.

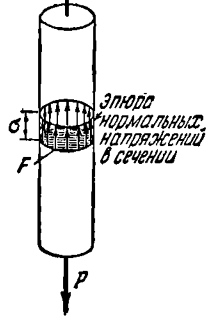
РАСТРОВЫЕ СИСТЕМЫ — см. *Стереоскопическая кинематография*.

РАСТРУБ — расширение на конце трубы или патрубка для соединения с др. трубой или арматурой. Соединение на Р. применяется обычно для чугунных и керамических труб. См. *Трубные соединения*.

РАСТЯЖЕНИЕ — деформация, возникающая в деталях машин и сооружений под действием сил, направленных по продольной оси детали (фиг.). Деформация растяжения аналогична сжатию, но имеет обратный знак. При Р. происходит увеличение первоначальной длины растягиваемого стержня, при сжатии — укорочение. *Напряжение*, возникающее при растяжении, определяется ф-лой

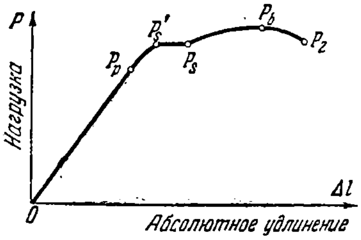
$$\sigma = \frac{P}{F},$$

где P — сила в *кг*; F — площадь поперечного сечения в *см*^{2}. Соотношение между напряжением, деформацией и действующей силой определяется *Гука законом*.



РАСТЯЖЕНИЯ ДИАГРАММА — графическое изображение зависимости деформации растяжения от растягивающего усилия.

Машины для испытания на растяжение обычно снабжены записывающими приборами, вычерчивающими в процессе испытания кривую «нагрузка — деформация», т. е. диаграмму растяжения. На ней (фиг.) по оси абсцисс зафиксированы в нек-ром масштабе абсолютные удлинения образца, а по оси ординат — соответствующие нагрузки.



На Р. д. характерными являются следующие участки и точки: а) начальный прямолинейный участок OP_p, на к-ром сохраняется прямая пропорциональность между удлинением материала и соответствующей нагрузкой (P_p — нагрузка при *пределе пропорциональности*); б) точка резкого перегиба кривой P_s' (верхний *предел текучести*); в) участок кривой, параллельный оси абсцисс — площадка текучести; P_s — нагрузка при *пределе текучести*; г) точка P_b — максимальное усилие для разрушения образца — нагрузка при *пределе прочности* при растяжении; д) точка P_z, соответствующая усилию в момент разрыва образца.

РАСТЯЖКА — см. *Расчалка*.

РАСХОД ЖИДКОСТИ (капельной и газа) — к-во жидкости, протекающей в единицу времени через *живое сечение* потока в трубе, канале и т. п. Расход жидкости измеряют в единицах веса G *кг/сек*, в единицах массы M *кг·сек/м* или в единицах объема Q *м*^{3}*/сек*. За единицы веса, объема и времени м. б. приняты и др. величины.

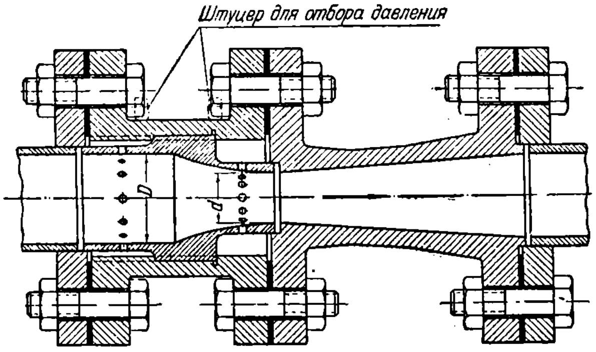
Р. ж. бытовой — расход воды в естественных условиях реки, не стесненной никакими искусственными

гидротехническими сооружениями (плотинами, водосливами, водохранилищами и т. п.).

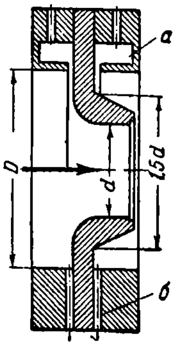
РАСХОД ТВЕРДЫЙ — к-во твердых веществ (взвешенных и донных наносов), проходящих в единицу времени через поперечное сечение потока. Колебания Р. т. в разных реках или в одной и той же реке, но в разные периоды весьма велики. В отдельных, особенно горных, реках суммарный годовой Р. т. может достигать значительных величин. Так, напр., для Аму-Дарьи общее к-во проносимых наносов за год составляет 570 млн. *т*.

РАСХОДОМЕР — прибор для измерения расходов пара, газа, воздуха, воды, жидкого топлива. Р. бывают нескольких типов: объемные, скоростные и дроссельные. См. *Водомер*, *Газомер*, *Диафрагма*, *Расходомерная труба*, *Расходомерное сопло*, *Топливный расходомер*.

РАСХОДОМЕРНАЯ ТРУБА — сочетание *расходомерного сопла* и конического расширяющегося патрубка (фиг.). Устанавливается в трубопроводе для создания



искусственного перепада давления и используется в сочетании с дифференциальным манометром или каким-либо др. прибором для определения расхода жидкости.



РАСХОДОМЕРНОЕ СОПЛО — соплообразная перегородка, устанавливаемая в трубопроводе для создания искусственного перепада давления (до и после сопла) и используемая в сочетании с дифференциальным манометром или каким-либо прибором для определения расхода жидкости. На фиг. изображено Р. с., где *а* — отбор давления при помощи кольцевой камеры; *б* — отбор давления при помощи сверлений. Размеры Р. с. нормализованы.

РАСЧАЛКА (растяжка) — металлическая тяга в виде троса, стержней или проволоки, применяемая для увеличения жесткости или обеспечения устойчивости различных сооружений, напр. металлических дымовых труб, мачт.

РАСШИВКА ШВОВ — см. *Каменная кладка*.

РАСШИРЕНИЕ ТЕПЛОВОЕ — изменение размеров тел при изменении т-ры. При нагревании, как правило, объем тела увеличивается. Исключением являются нек-рые вещества, напр. вода, обладающая наибольшей плотностью приблизительно при $+4°$. Изменение т-ры в обе стороны от $+4°$ вызывает увеличение объема воды, т. е. уменьшение плотности. Коэффициентом линейного расширения тела наз. увеличение единицы его длины при увеличении т-ры на 1°. Коэффициентом объемного расширения тела наз. увеличение единицы его объема при увеличении т-ры на 1°. Коэф. объемного расширения приблизительно в три раза больше коэф. линейного расширения того же тела.

Формула коэффициента линейного расширения:

$$\alpha = \frac{L_2 - L_1}{L_1(t_2 - t_1)},$$

где L_1 и L_2 — длины, соответствующие т-рам t_1 и t_2 в градусах. Соответственно ф-ла коэффициента объемного расширения:

$$\beta = \frac{V_2 - V_1}{V_1(t_2 - t_1)},$$

где V_1 и V_2 — объемы при т-рах t_1 и t_2.

РАСШИРИТЕЛЬ — 1. Бачок, располагаемый над крышкой масляных *трансформаторов*, соединенный трубкой с баком трансформатора. Трансформатор заливается маслом так, что оно заполняет весь бак трансформатора и частично Р. (примерно на $^1/_3$). При работе трансформатора масло нагревается и, расширяясь, выступает в Р., вытесняя наружу часть воздуха. При охлаждении масло из Р. вновь поступает в трансформатор, причем в Р. входит снаружи нек-рое к-во воздуха.

Кислород воздуха и влага оказывают вредное влияние на трансформаторное масло, вызывая его окисление и увлажнение. Однако благодаря тому, что в Р. площадь соприкосновения между маслом и воздухом невелика, увлажнение и окисление масла мало заметны и значительно меньше, чем было бы при отсутствии Р. Расширитель называют также консерватором.

2. Сосуд, устанавливаемый в верхней точке системы водяного отопления для вмещения дополнительного объема воды, получающегося при нагревании ее. Кроме того, через Р. осуществляется выпуск воздуха, вытесняемого водой из системы при ее наполнении, а также воздуха, выделяющегося при нагревании воды. Р. выполняются обычно из листовой стали в виде цилиндра или призмы. Теплоизоляция Р. осуществляется обычно обмазкой его составом из белой глины с очесом.

3. Резервуар, устанавливаемый в жидкостной системе охлаждения *двигателя внутреннего сгорания*, если *радиатор* находится ниже патрубка выхода воды из рубашек цилиндров двигателя. Когда радиатор установлен высоко, роль Р. выполняет верхний резервуар радиатора.

РАСШИРЯЮЩИЙСЯ ЦЕМЕНТ — см. *Цементы*.

РАСШТЫБОВЩИК — механическое приспособление для очистки врубовой щели от штыба, образующегося при машинной зарубке пластов полезных ископаемых. Расштыбовщик монтируется на корпусе исполнительного органа *врубовой машины* и своей рабочей частью в виде шнека или лопасти отбрасывает выносимый режущей цепью штыб за корпус врубовой машины. С применением расштыбовщика врубовая щель почти полностью освобождается от штыба и эффективность последующей отбойки подрубленного угля повышается, предупреждается явление «заштыбования» режущей цепи и значительно сокращается удельный расход энергии на зарубку.

РАСЩЕПЛЕНИЕ ЖИРОВ — см. *Мыла*.

РАСЩЕПЛЕНИЕ ФАЗЫ — электрическая система, служащая для преобразования однофазной системы тока в трехфазную. Простейшее устройство Р. ф., применяемое в электрической тяге и называемое фа-

зорасщепителем, состоит из трехфазного асинхронного (или синхронного) двигателя, идущего вхолостую и приключенного двумя зажимами статора к однофазной сети (фиг.).

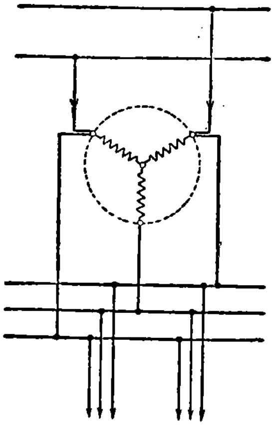


Схема включения фазорасщепителя.

Трехфазная система тока образуется тремя проводами, отходящими от зажимов статора, к которым присоединяются обычным способом трехфазные двигатели.

РАФИНАЦИЯ ЖИРОВ — процесс очистки жиров от свободных жирных кислот, белковых, смолистых, красящих веществ. Способы Р. ж. зависят от природы жиров и их назначения. Обычным методом очистки является обработка жиров крепкими или слабыми щелочами с последующей отбелкой глинами и инфузорной землей. Прибавка к отбельной земле активированного угля повышает эффект очистки. Нейтрализация жиров достигается также путем отгонки свободных жирных кислот перегретым водяным паром при высоком вакууме (3—5 *мм* рт. ст.).

РАФИНЕР — аппарат *бумажного производства* для размола грубой *древесной массы*. Работающей частью Р. являются два базальтовых камня по типу жерновов, установленных на горизонтальном валу. Один камень неподвижный, другой — вращающийся. Камни с внутренних сторон (обращенных одна к другой) снабжаются насечкой в виде трехгранных желобков. Масса, поступающая через отверстие одного из камней во внутреннее пространство, образуемое выемками в них, при вращении камней центробежной силой гонится к наружному краю, непрерывно перетираясь и измельчаясь. Размеры камней от 700 до 1500 *мм*. Производительность Р. от 0,5 до 4 *т* воздушно-сухой массы за 24 часа. Удельный расход электроэнергии составляет примерно 350 *квтч/т*.

РАФИНИРОВАНИЕ (в металлургии) — процесс очистки металлов и сплавов от примесей. Различают три основных вида рафинирования: пирометаллургический — огневой, химический и электролитический.

Пирометаллургическим приемам Р. относятся: а) преимущественное окисление примесей, находящихся в расплаве с последующим восстановлением или раскислением основного металла; используется для Р. меди, свинца, стали и др. металлов; б) выделение примесей — компонентов — при ликвации охлаждаемого расплава; применяется для рафинирования свинца, олова, цинка и др. металлов; в) выплавление легкоплавких металлов из сплавов, напр. вытапливание олова из чернового олова; используется для Р. свинца, олова и др.; г) перевод примесей в тугоплавкие хим. соединения, нерастворимые в основном жидком металле, напр. удаление висмута из свинца с помощью магния и кальция, обессеребрение свинца цинком и др.; д) вакуумная фильтрация жидкого металла, напр. олова, при к-рой находящиеся в твердом состоянии примеси отделяются на фильтре; е) обработка расплава щелочами, серой, сульфидами или плавка под флюсами; примеси при этом переходят в шлак; ж) продувка жидкого металла хлором, паром и др. газами, в результате к-рой примеси всплывают на поверхность жидкой ванны или улетучиваются; з) разделение расплава, основанное на образовании двух несмешивающихся жидкостей (см. *Разделительная плавка*); и) отделение от примесей возгонкой — дистилляцией — при атмосферном давлении или в вакууме.

Химические методы Р. основаны на различной растворимости основных металлов и примесей в кислотах. Примеси выделяются из растворов гидролизом или цементацией. Метод хим. Р. применяется при *аффинаже* благородных металлов. Напр., Р. золота производят в кипящей серной или азотной кислоте: примеси серебра, меди и др. металлов растворяются, а очищенное золото остается в нерастворимом осадке. Серебро, перешедшее в раствор, извлекается цементацией медью.

Электролитический метод Р. позволяет получать металлы высокой чистоты; он применяется для очистки бóльшей части цветных металлов, в т. ч. меди, никеля, цинка, свинца, золота, серебра и др. Различают электролитическое Р. с растворимыми и нерастворимыми анодами. Электролитическое Р. с растворимыми анодами состоит в анодном растворении очищаемых металлов, являющихся анодом, и осаждении чистого металла на катоде. Примеси остаются в анодном шламе или накапливаются в остатке. Электролитическое Р. с нерастворимыми — пассивными — анодами отличается тем, что очищаемый металл находится в растворе, напр. растворы сульфата цинка, в к-рых кроме цинка содержатся примеси меди, свинца, кобальта, мышьяка и др. Иногда электролитическое Р. объединяется с операцией осаждения металла из раствора, полученного после гидрометаллургического выщелачивания, напр. гидролитическое осаждение примесей железа, алюминия, мышьяка из сульфатных растворов меди с помощью известняка.

РАЦЕМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — нестойкие молекулярные сочетания двух оптически активных соединений. Существуют обычно лишь в твердом состоянии. Оптически недеятельны. При растворении диссоциируют на право- и левовращающий антиподы, образуя рацемическую смесь. Физические свойства Р. с. отличаются от свойств их составляющих изомеров.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА — совершенствование технологии и организации пр-ва, осуществляемое путем улучшения технологических процессов, внедрения поточных методов, организации рабочих мест, обеспечивающей возможность высокопроизводительной работы, механизации и автоматизации пр-ва, экономии материалов, электроэнергии, топлива, сокращения длительности производственного цикла, создания безопасных и здоровых условий труда, повышения квалификации трудящихся и др. Социалистическая Р. п. выявляет *резервы производства* и является мощным средством всестороннего прогресса предприятий, роста социалистических накоплений, систематического подъема культурного и материального уровня трудящихся. В капиталистических странах Р. п. проводится во враждебных трудящимся целях, является орудием эксплуатации рабочего класса и извлечения максимальных прибылей капиталистами-собственниками средств пр-ва и влечет за собой рост безработицы и обнищание трудящихся.

Плановое осуществление рационализаторских организационно-технических мероприятий предусматривается *техпромфинпланом* предприятия. Огромное значение имеет массовая и повседневная инициатива в области Р. п., проявляемая передовыми рабочими, инженерно-техническими работниками и служащими. Ра-

ционализаторское движение в послевоенный период получило новое мощное развитие. Директивы XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану обязывают: «Поднять массовое движение изобретателей и рационализаторов из инженеров, техников, рабочих и колхозников за дальнейшее техническое усовершенствование и расширение производства, за всестороннюю механизацию, облегчение и дальнейшее оздоровление условий труда». (Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы, Госполитиздат, стр. 30.)

РАЦИОНАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ — функция вида

$$y = \frac{a_0x^n + a_1x^{n-1} + \ldots + a_n}{b_0x^m + b_1x^{m-1} + \ldots + b_m},$$

где в числителе и знаменателе — *целые функции*.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА — все целые и дробные, положительные и отрицательные числа и число нуль. Р. ч. могут быть выражены в виде дроби $\frac{m}{n}$, где m и n — целые числа ($n \neq 0$). Всякое Р. ч. может быть записано в виде конечной десятичной дроби или в виде бесконечной периодической десятичной дроби.

РАШПИЛЬ — вид напильника с точечным зубом. Насечка точечных зубьев производится на стальном бруске отдельно для каждого зуба с помощью зубила специальной формы. Р. применяют при обработке рога, древесины, кожи.

РЕ — название единицы текучести в системе единиц — CGS (см. *Абсолютная система мер*). Величина, обратная *пуазу*, представляет собой текучесть жидкости, оказывающей сопротивление силой в 1 *дн* взаимному перемещению двух слоев площадью 1 $см^2$, находящихся на расстоянии 1 *см* друг от друга и перемещающихся друг относительно друга со скоростью 1 *см/сек*. Размерность Р. в системе единиц CGS *см сек/г*.

РЕАГЕНТ — хим. соединение, участвующее в той или иной хим. реакции.

РЕАКТАНЦ — см. *Электрическое сопротивление*.

РЕАКТИВ — вещество, к-рое может вступать в хим. реакции с др. веществами и имеет применение в лабораторной практике. Р. на какое-либо определенное вещество дает характерную реакцию с данным веществом, сопровождающуюся изменением цвета, выпадением осадка и т. д.

РЕАКТИВНАЯ КАТУШКА — катушка из медной проволоки, в большинстве случаев со стальным сердечником внутри, обладающая большим индуктивным и малым активным сопротивлением. Применяется как в технике сильных токов, напр. в электросварке, где выдвижением сердечника Р. к. регулируется сила сварочного тока, так и в технике связи, напр. в радиотехнике и проволочной связи, где Р. к. служит средством для преграждения пути электрическим колебаниям и переменным токам той или иной частоты. Последнее объясняется тем, что индуктивное сопротивление Р. к. возрастает с увеличением частоты. Для преграждения пути токам низкой частоты применяются Р. к. со стальным сердечником, а высокой частоты — без стали.

РЕАКТИВНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ — см. *Электрическая проводимость*.

РЕАКТИВНАЯ ТУРБИНА — см. *Паровая турбина, Газовая турбина*.

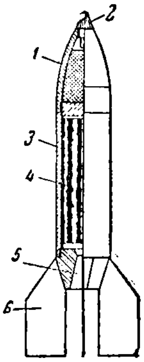
РЕАКТИВНАЯ УСТАНОВКА — боевое огнестрельное орудие, предназначенное для стрельбы *реактивными снарядами*. Основной частью Р. у. является рама с направляющими полозьями, на к-рых устанавливаются реактивные снаряды. Количество направляющих определяет залп установки. Рама с полозьями монтируется на шасси автомобиля, на специальной машине или просто на земле. Воспламенение реактивного заряда снаряда осуществляется электрическим током. Снаряды под действием реактивной силы движутся в направлении и на дальность, определяемые положением направляющих полозьев. Разрывной заряд взрывается при ударе о преграду (о землю), нанося противнику поражения осколочно-фугасным действием. Подобные Р. у., применявшиеся в Советской Армии в Великой Отечественной войне 1941—1945, получили народное название «Катюш». Встречаются также Р. у., у к-рых вместо направляющих полозьев применяются тонкостенные открытые трубы (стволы), расположенные в виде сот. Части, вооруженные Р. у., способны нанести массированный удар по площади, занятой противником, в короткий срок, т. к. залп Р. у. длится несколько секунд.

РЕАКТИВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — слагающая напряжения U цепи переменного тока, сдвинутая по фазе по отношению к току на четверть периода, не влияющая на тепловыделение в цепи и равная $U_r = U \sin \varphi$, где φ — угол сдвига фаз.

РЕАКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — см. *Электрическое сопротивление*.

РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — см. *Авиационный двигатель реактивный*.

РЕАКТИВНЫЙ СНАРЯД — боевой снаряд (*ракета*), получающий поступательное, а в нек-рых образцах и вращательное движение под воздействием реакции пороховых газов, вытекающих из реактивной камеры через одно или несколько отверстий — сопел. В принципе Р.с. (фиг.) состоит из корпуса *1* с разрывным зарядом, взрывателя *2*, реактивной камеры *3*, реактивного заряда *4*, сопла *5* и стабилизатора *6*. Метание таких снарядов производится при помощи специальных многоствольных *минометов*, *реактивных установок* или рам. Р. с. обладают мощным осколочным и фугасным действием.



РЕАКТИВНЫЙ ТОК — слагающая переменного тока I, сдвинутая по фазе по отношению к напряжению на четверть периода и равная $I_r = I \sin \varphi$, где φ — угол сдвига фаз.

РЕАКТОР — индуктивное сопротивление, предназначенное для ограничения тока короткого замыкания. Выполняется в виде катушки без стального сердечника, т. е. с индуктивностью, независимой от величины тока. При коротких замыканиях Р. подвергается большим механическим усилиям и поэтому его обмотка д. б. надежно закреплена. По роду материала, примененного для закрепления обмотки Р., он носит название бетонного или деревянного. Особенно распространен бетонный Р., обмотка к-рого закреплена в бетонных колоннах.

РЕАКЦИИ СВЯЗЕЙ — см. *Механические связи*.

РЕАКЦИИ СОПРЯЖЕННЫЕ — см. *Индукция химическая*.

РЕАКЦИЯ СРЕДЫ — степень кислотности или щелочности среды, напр. раствора. См. *Индикаторы, Показатель водородный*.

РЕАКЦИЯ ТИЩЕНКО-КАНИЦЦАРО — *окисление* одной молекулы *альдегида* за счет одновременного восстановления другой, происходящее под влиянием алкоголятов или щелочей. Р. Т.-К. имеет препаративное значение для получения ароматических спиртов и кислот.

РЕАКЦИЯ ЯКОРЯ — воздействие тока якоря на магнитное поле электрической машины. В результате этого воздействия поле машины изменяется: искажается кривая распределения индукции в воздушном зазоре; изменяется величина магнитного потока, пронизывающего якорь; возникает вращающий электромагнитный момент, действующий на якорь машины.

РЕАЛ — оборудование для ручного набора (см. *Наборные процессы*) в виде стола-шкафа, на наклонную поверхность к-рого устанавливается касса для набора; на нижних полках Р. хранятся запасные кассы.

РЕАЛЬГАР — см. *Мышьяковые руды*.

РЕАЛЬНЫЙ ГАЗ — газ, не подчиняющийся законам идеальных газов. Др. признаком Р. г. является его способность превращаться в жидкость.

РЕБРИСТАЯ ТРУБА — труба, снабженная на наружной или внутренней поверхности стенки поперечными или продольными пластинчатыми выступами — р е б р а м и. Ребра, увеличивая наружную поверхность Р. т., значительно улучшают теплопередачу между внешней омывающей трубу средой и ее содержимым. Широко применяются в разных теплообменных устройствах — водо- и воздухоподогревателях, холодильниках, отопительных установках и пр.

РЕВДИНСКИТ — см. *Никелевые руды*.

РЕВЕРБЕРАЦИЯ — звучание в закрытом помещении, сохраняющееся после прекращения действия источника звука, в результате заполнения помещения звуковыми волнами, многократно отражаемыми от стен помещения.

Большое значение для характеристики акустики помещения имеет в р е м я Р. Обычно за время Р. считают промежуток времени, в течение к-рого сила звука уменьшится в 10^6 раз. В обычных помещениях время Р. колеблется от 1 до 5—8 сек. Существует оптимальная Р. для данного помещения, данного характера источника звука — речи, музыки — и данного расположения слушателей. В слишком «глухих» помещениях Р. менее 0,5—0,8 сек., музыка и речь звучат «сухо», мертво; при слишком большой Р., 3—5 сек., помещение становится «гулким», речь и музыка становятся неразборчивыми. Для определения времени Р. служат особые приборы — *ревербрерометры*.

РЕВЕРБЕРОМЕТР — электроакустический прибор для измерения времени *реверберации*. Автоматический Р. состоит в основном из источника звука — лампового генератора с громкоговорителем, воспринимающего устройства — микрофона с усилителем и аттенюатором и секундомера.

РЕВЕРСИВНАЯ РАБОЧАЯ КЛЕТЬ (прокатного стана) — клеть с попеременно меняющимся вращением рабочих валков, вследствие чего прокатываемый металл совершает возвратно-поступательное движение. Реверсивные клети с горизонтальными валками имеют два рабочих валка и применяются при прокатке блумов и слябов, рельсов и балок, при холодной прокатке листов, а также при прокатке труб на а в т о м а т и ч е с к о м с т а н е (см. *Прокатка труб*). Для направления проката в валки используются реверсивно работающие *рольганги*.

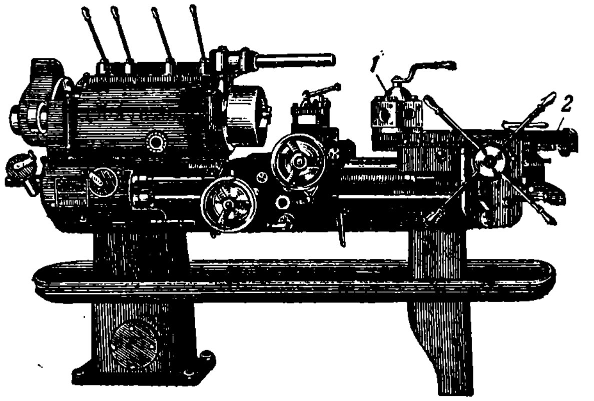
РЕВЕРСИРОВАНИЕ — перемена направления вращения какой-нибудь машины на обратное. В двигателях Р. осуществляется распределительным устройством (напр., в паровых машинах), включением особых зубчатых передач (напр., в двигателях внутреннего сгорания), установкой отдельных агрегатов обратного хода (в паровых турбинах), обращением движения движущего агента — жидкости (в гидромоторах), изменением направления электрического тока (в электродвигателях). и др. Р. обязательно для двигателей транспортного типа, двигателей периодических прокатных станов и пр.

РЕВЕРСИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ — изменение направления вращения вала двигателей. У паровых машин реверсирование осуществляется при помощи кулисных механизмов. В паровых турбинах оно возможно лишь при наличии внешних средств (электрические передачи, гидравлические реверсивные передачи) или при наличии на валу турбины дополнительного ротора заднего хода. В двигателях внутреннего сгорания реверс осуществляется или при помощи реверсивных муфт или же специальными приспособлениями в подаче топлива и в газораспределении двигателя.

РЕВЕРС-РЕДУКТОР — объединение в одном агрегате *редуктора*, обычно с постоянными отношениями скоростей прямого и обратного хода, с реверсирующим устройством. Преимущества Р.-р. в сравнении с коробками скоростей автомобильного типа: возможность передачи больших мощностей, компактность и простота конструкции, плавность включения. Р.-р. начинают распространяться в судовых двигателях речного флота.

РЕВОЛЬВЕР — ручное огнестрельное оружие для самообороны и непосредственного нападения. В отличие от *пистолета* имеет барабанный *магазин* для 5—7 патронов; подача очередного патрона производится в период нажима на спусковой крючок.

РЕВОЛЬВЕРНЫЙ СТАНОК — металлорежущий *токарный станок*, характеризующийся наличием поворотного приспособления, т. н. р е в о л ь в е р н о й г о л о в к и *1* (фиг.), снабженной несколькими (4—12) гнездами для крепления режущих и др. инструментов, к-рыми последовательно обрабатывается изделие. Револьверная головка установлена на продольных салазках *2* и может поворачиваться вокруг вертикальной или горизонтальной оси. Р. с. получили широкое распространение в серийном пр-ве благодаря свойственному им сочетанию высокой производительности с легкостью *наладки станков*.



РЕГЕНЕРАТ — пластичный продукт, получаемый обработкой измельченных и освобожденных от ткани старых резиновых изделий (галоши, покрышки, камеры и т. д.) и вулканизованных отходов (обрезки, выпрессовки, заусенцы). Получение Р. наз. р е г е н е р а ц и е й. Основой его является д е в у л к а н и з а ц и я — процесс придания резине пластичности путем нагрева под давлением до 10—12 $кг/см^2$ с *мягчителями*. Девулканизованная резина в виде крошки высу-

шивается и поступает на обработку на смесительные вальцы, червячный фильтрпресс, а затем на рафинировочные вальцы. Р. из синтетического каучука м. б. получен методом растворения старой резины в органических растворителях. Готовый Р. хорошо смешивается с ингредиентами и каучуком, заменяя последний в резиновых смесях.

РЕГЕНЕРАТИВНАЯ ПЕЧЬ — печь, действие к-рой основано на том, что теплота отходящих продуктов горения используется для периодического нагрева поступающих в печь газа и воздуха. Путем регенерации тепла достигается более высокая т-ра горения, необходимая для расплавления или быстрого нагрева металла. В Р. п. нагревание газа и воздуха, или только воздуха, осуществляется при помощи регенераторов, к-рые представляют собой камеры с каналами, выполненными из огнеупорного кирпича (т. н. насадка). Насадка выкладывается так, чтобы продукты горения омывали наибольшую поверхность. Регенераторы располагаются между печью и дымовой трубой. После прохождения продуктов горения через насадку и нагрева ее до определенной т-ры они отводятся при помощи переводных клапанов в др. регенератор, а в нагретый регенератор поступает воздух, к-рый повышает свою т-ру, соприкасаясь с горячими стенками каналов насадки.

Так, чередуясь, используется теплота отходящих продуктов горения на нагревание насадки, а затем воздуха. В том случае, когда для отопления применяется газообразное топливо, устанавливаются две пары регенераторов для подогрева газа и воздуха. Подогрев воздуха или газа в Р. п. доходит до 1200°. Мартеновские печи являются всегда регенеративными; кроме того, регенераторы применяются для мн. нагревательных печей. С помощью регенераторов т-ра воздуха или газа м. б. получена более высокой, чем в *рекуперативных печах*.

РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПОДОГРЕВ — такой подогрев питательной воды (конденсата), в дальнейшем поступающей в *паровой котел*, к-рый производится в специальных подогревателях паром, частично отработавшим в паровой турбине или машине. Отбор пара для Р. п. производится из двигателя при нек-ром промежуточном давлении из одного места или из нескольких мест при разных давлениях. В последнем случае конденсат подогревается последовательно в нескольких подогревателях. Теоретический цикл, соответствующий работе паросиловой установки по изложенной схеме, наз. регенеративным циклом.

РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ЦИКЛ — см. *Регенеративный подогрев*.

РЕГЕНЕРАТОРЫ — 1. Кирпичные камеры, заполненные специальной кирпичной кладкой (насадкой), служащие для использования тепла отходящих из металлургических печей продуктов горения для подогрева поступающего в печь воздуха или топлива (см. *Мартеновская печь*). Р.— аппараты периодического действия, работающие поочередно. Печь оборудуется одной (при отоплении неподогретым топливом) или двумя парами Р.

Когда Р., располагаемые с одной стороны печи, нагреваются проходящими через них продуктами горения, в это время через Р., расположенные с другой стороны печи, проходят газ и воздух, нагреваемые за счет накопленного Р. тепла. Через определенные промежутки времени регенераторы с помощью переводного устройства, состоящего из системы задвижек и клапанов, автоматически переключаются, и направление газовых потоков меняется. Кирпичная кладка, заполняющая регенеративные камеры, наз. насадкой Р.

2. Ламповый каскад с подачей положительной *обратной связи* с анодной цепи лампы на сеточную цепь. Применяются в схемах приемников прямого усиления, где Р. являются обычно детекторным каскадом. Р. позволяют резко повышать чувствительность приемника и осуществлять прием телеграфных сигналов незатухающими колебаниями без специального местного *гетеродина*, где таковым становится детекторный каскад при увеличении обратной связи.

РЕГЕНЕРАЦИОННЫЕ ПЕЧИ — револьверные и плавильные печи, представляющие собой основное оборудование установок для регенерации химикатов на целлюлозных заводах, работающих по щелочному способу.

Револьверная и плавильная печи работают последовательно.

Отработанный щелок, сгущенный предварительно в вакуумвыпарных аппаратах и затем дополнительно в дисковом или ином испарителе, поступает для окончательного удаления воды в револьверную печь, представляющую собой клепанный или сварной стальной барабан, открытый с обоих торцов. По окружности барабана приварены два стальных бандажа, вращающихся каждый на двух катках из литой стали. Внутри печь футерована огнеупорным и щелочеупорным кирпичом. Дымовые газы из плавильной печи движутся через револьверную печь навстречу поступающему щелоку, высушивают его и превращают в огарок с содержанием 10—12% влаги. Из револьверной печи огарок вываливается в плавильную печь. Перед поступлением в последнюю к нему добавляется свежий сульфат в количестве, соответствующем потере щелочи в процессе пр-ва. Температура в печи 1100—1200° С.

В этой печи происходит реакция восстановления сульфата в Na_2S по ур-нию

$$Na_2SO_4 + 4C = Na_2S + 4CO.$$

Восстановителями являются органические вещества древесины или соломы, перешедшие в щелок при выделении из нее целлюлозы в процессе варки. Печь состоит из наружной кирпичной кладки и футерована изнутри тальковым камнем. Воздух, потребный для сжигания огарка, подается в печь через одну — три фурмы; т-ра сливающегося из печи плава около 900°.

На крупных целлюлозных заводах регенерационные установки с револьверными и плавильными печами все более заменяются регенерационными установками впрыскивающего типа разных систем, представляющими собой котельные агрегаты со специальной топкой для сжигания сгущенного щелока. Получающегося в этих котлах пара вполне достаточно для потребностей всего варочного процесса. Подобные установки строятся на большую производительность: 80—100 *т* и более целлюлозы в сутки.

РЕГЕНЕРАЦИЯ ГОРЕЛОЙ ЗЕМЛИ — совокупность операций, предназначенных для восстановления использованных в *литейном производстве* формовочных и стержневых смесей. Состоит в удалении пыли, мелочи и глины, потерявшей связующие свойства под влиянием высокой т-ры при заполнении формы металлом. Существуют два основных способа Р. г. з.: мокрый и сухой.

При Р. г. з. мокрым способом формовочная и стержневая смесь поступает в систему последовательных отстойников с проточной водой. Песок оседает на дно бассейна, а мелочь уносится проточной водой. Затем песок просушивают и вновь пускают в пр-во. Мокрая регенерация применяется, как правило, в сочетании с гидравлической очисткой литья. Сухой способ Р. г. з. состоит из двух операций: а) обдирания от зерен

песка пленок связующих веществ и б) удаления пыли и мелких частиц; последнее производится продуванием воздуха в закрытом барабане с последующим отсосом воздуха с пылью.

В СССР разработан и получает применение электрокоронный метод Р. г. з., основанный на пропускании горелого песка через поле короткого разряда напряжением до 100 000 *в*.

РЕГЕНЕРАЦИЯ МАСЕЛ — восстановление исходных качеств отработанных смазочных и изоляционных масел для их повторного использования после очистки. Р. м. состоит из следующих операций: а) отстаивание, фильтрация и центрифугирование для отделения механических примесей; б) физико-химическая очистка, состоящая в обработке отработанного масла щелочью, серной кислотой, хлористым цинком и подобными реагентами для удаления кокса, смол и т. п.; в) отгонка горючего от масла. Существует ряд установок для Р. м., выполняющих одну, две или все перечисленные стадии очистки. Р. м. имеет большое экономическое значение, так как снижает расход масла, увеличивая срок его службы.

РЕГИСТР СССР — государственное учреждение СССР, определяющее качество и размеры частей корпуса, устройств и оборудования гражданских судов в отношении безопасности плавания для перевозки грузов и пассажиров в определенных районах или для выполнения специальных задач; производящее измерение судна и обмеры грузовместимости его; присваивающее судну определенный класс и выдающее ему классификационный сертификат и мерительное свидетельство с занесением в регистровую книгу. Регистр может вести наблюдение над постройкой судна и главных механизмов (включая паровые котлы); он подвергает суда классификационным освидетельствованиям и может продлить или лишить судно присвоенного ему класса; кроме того, регистр СССР проверяет необходимые чертежи, спецификации и расчеты вновь проектируемых, строящихся, перестраиваемых или предназначенных к восстановительному ремонту судов, а также издает правила и технические условия, относящиеся к его деятельности. Существует Морской регистр СССР и Речной регистр СССР. На судне в плавании должны всегда находиться: классификационный сертификат, являющийся международным паспортом судна, и мерительное свидетельство, в соответствии с к-рым взимаются портовые пошлины, плата за проход через Суэцкий и Панамский каналы, лоцманский и др. судовые сборы. Все новые советские суда строятся по Правилам Регистра СССР для стальных или деревянных судов. Кроме того, имеются иностранные классификационные общества, напр. Английский Ллойд и др.

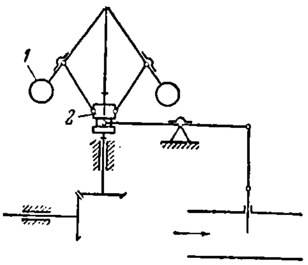
РЕГИСТРИРУЮЩИЙ ПРИБОР — см. *Самопишущие приборы*.

РЕГИСТРОВАЯ ТОННА — измеритель регистровой *вместимости судна*. Равняется 100 куб. футам, или 2,8315 $м^3$.

РЕГЛЕТ — пробельный материал в виде брусков толщиной от 6 до 12 *пунктов*.

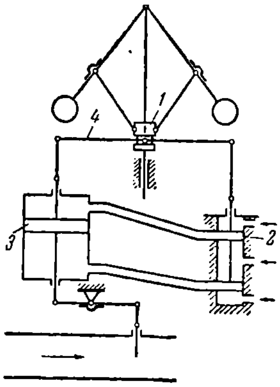
РЕГУЛЕКС — выходящее из употребления название *электромашинного регулятора* с насыщенной магнитной цепью.

РЕГУЛИРОВАНИЕ МАШИН — в широком смысле слова регулирование любых параметров, определяющих надлежащее действие машины. Однако часто понимают под Р. м. только регулирование скорости вращения главного вала машины при помощи *регуляторов*, воздействующих на изменение величины движущих сил, или модераторов, вызывающих изменение сил сопротивления. На фиг. 1 показана схема центробежного регулятора прямого действия. При изменении скорости главного вала машины грузы *1* регулятора расходятся или сходятся и, передвигая муфту *2*, воздействуют на орган, регулирующий величину действующих сил.

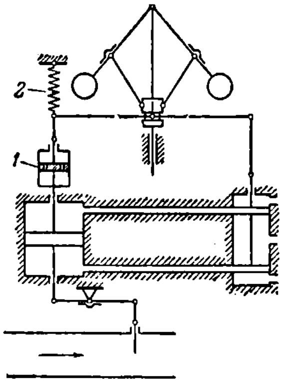


Фиг. 1.

На фиг. 2 показана схема непрямого регулирования с жесткой обратной связью. Передвижение муфты *1* регулятора вызывает перемещение золотника *2*, управляющего впуском и выпуском масла из гидравлического цилиндра с поршнем *3*, называемого сервомотором. Поршень сервомотора связан с органом, регулирующим величину движущих сил, и, кроме того, через жесткую обратную связь *4* с муфтой регулятора *1*.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

На фиг. 3 показана схема непрямого регулирования с упругой обратной связью (*изодромное регулирование*), отличающаяся от предыдущей тем, что обратная связь осуществляется через катаракт *1* (гидравлический цилиндр с поршнем, имеющим малые отверстия) с пружиной *2*.

Основоположником теории Р. м. является И. А. Вышнеградский. Впоследствии вопросы Р. м. получили развитие в работах Н. Е. Жуковского и И. Н. Вознесенского.

РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ — применяемое в *электроприводе* регулирование скорости вращения. Оно просто осуществляется для электродвигателей постоянного тока и несколько сложнее для электродвигателей переменного тока.

Р. с. э. постоянного тока практически производится тремя способами. Первый способ заключается в изменении магнитного потока электродвигателя при постоянных значениях напряжения питающей сети и сопротивления в цепи якоря. Этот способ экономичен, дает регулировку от номинальной (см. *Номинальные величины*) скорости в сторону повышения (1,3÷1,5 номинальной и выше) и широко применяется в двигателях параллельного возбуждения. Второй способ основан на использовании пускорегу-

лирующего реостата в цепи якоря при постоянных значениях напряжения питающей сети и потока возбуждения. Данный способ неэкономичен вследствие больших потерь в пускорегулирующем реостате из-за протекания по нему токов нагрузки; дает регулировку от номинальной скорости в сторону ее понижения; применяется в тех случаях, когда увеличение потерь не является решающим для цели регулирования скорости, напр. в маломощных двигателях.

Наконец, третий способ основан на изменении подводимого к двигателю напряжения при постоянных значениях потока возбуждения и сопротивления в цепи якоря двигателя. Этот способ требует отдельного генератора, питающего регулируемый двигатель, обеспечивает широкую и удобную регулировку скорости при достаточной экономичности, особенно в мощном электроприводе (см. *Система генератор—двигатель* и *Маховичная система генератор — двигатель*).

Р. с. э. переменного тока асинхронных и синхронных осуществляется, во-первых, путем изменения частоты подводимого тока, для чего требуется отдельный генератор или преобразователь частоты, во-вторых, с помощью переключения числа полюсов, применяемого в асинхронных двигателях (см. *Электрические двигатели*), и, в -третьих, при помощи каскадного соединения (см. *Каскадные соединения электрических машин*), применяемого тоже в асинхронных двигателях.

Первый и третий способы обеспечивают широкую и достаточно экономичную регулировку скорости, но сложны и требуют больших первоначальных затрат на установку. Второй способ дает ступенчатую регулировку скорости. Плавную и экономичную регулировку скорости обеспечивают коллекторные двигатели переменного тока. См. *Электрические двигатели.*

РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА — перераспределение во времени расходов воды в водных потоках по сравнению с естественными (бытовыми) расходами, осуществляемое в интересах рационального ведения *водного хозяйства.* Р. с. достигается временным задерживанием воды в искусственных или естественных водоемах (водохранилищах, резервуарах, бассейнах, озерах) в те моменты, когда используемый расход меньше бытового расхода потока, и последующим расходованием накопленного объема воды в те моменты и периоды, когда потребный расход больше бытового расхода потока. По продолжительности Р. с. различают: а) суточное Р. с.— для обеспечения непостоянства потребления воды в течение суток по графику потребления (нагрузки) воды; б) недельное Р. с.— для обеспечения непостоянства потребления воды в разные дни недели, вызываемого несовпадением общих нерабочих дней различных групп водопользователей; в) сезонное — для регулирования резких колебаний стока в течение *гидрологического года* — является наиболее распространенным видом Р. с.; г) многолетнее — для пополнения стока отдельных маловодных лет и целых маловодных многолетних периодов за счет стока годов многоводных — является высшей степенью Р. с., требуя для своего выполнения водохранилищ значительной емкости.

По степени использования наличного стока различают полное Р. с., когда используется весь сток и водохранилище работает без сброса, и неполное Р. с., когда часть стока не м. б. использована и идет на сброс.

РЕГУЛЯТОР — устройство, автоматически поддерживающее в машинах или установках постоянство какого-либо заданного параметра или меняющее его величину по определенному закону. По назначению Р. делятся на: а) Р. давления; б) Р. т-ры — термостаты и терморегуляторы; в) Р. уровня жидкости в резервуарах; г) Р. питания, поддерживающие постоянный уровень воды в барабанах паровых котлов; д) Р. скорости, обычно числа об/мин двигателя; е) Р. расхода, изменяющие подачу вещества, напр. топлива; ж) Р. соотношения каких-либо веществ в смеси; з) Р. влажности воздуха помещений; и) Р. электрических величин — напряжения, силы и мощности тока, частоты переменного тока и т. д.; к) Р. специального назначения, напр., совершенства горения топлива, концентрации растворов, теплотворной способности газов и т. п. По принципу действия Р. делятся на: Р. прямого действия, в к-рых устройство, т. н. *датчик*, воспринимающее изменение регулируемой величины, воздействует непосредственно на регулирующий механизм, и Р. непрямого действия, или серворегуляторы, в к-рых датчик приводит в действие регулирующее устройство с помощью промежуточного механизма, или сервомотора. Серворегулирование применяется при необходимости получения значительного усилия для перемещения регулирующего органа. По роду датчика Р. делятся на: а) электрические — сопротивления, индукционные, магнитные, конденсаторные, фотоэлектрические, термоэлектрические и др.; б) термические; в) механические, напр. центробежные (см. *Центробежный регулятор*); г) колокольные, в к-рых регулирующая система приводится в действие от погруженного в жидкость колокола, перемещающегося под влиянием имеющегося под ним давления; применяются для регулирования давления до 1000 *мм* вод. ст.; д) поплавковые, действующие за счет изменения положения поплавка, погруженного в жидкость, в результате изменения ее уровня; е) мембранные и поршневые; ж) фотоионные, механизм к-рых приводится в действие с помощью реле с фотоэлементами и др. См. также *Регулирование машин.*

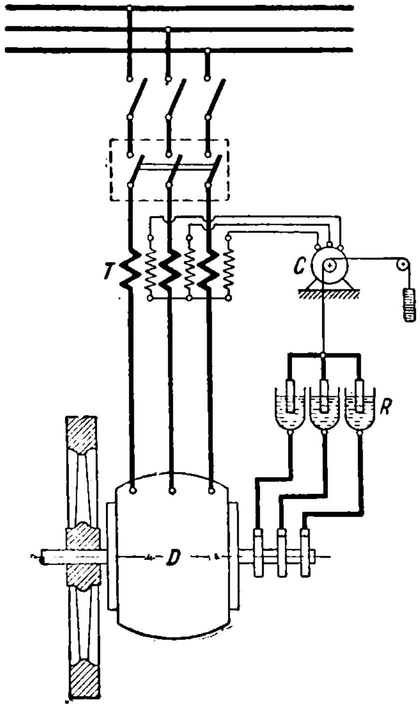
РЕГУЛЯТОР БЕЗОПАСНОСТИ — устройство, служащее для быстрого останова паровой турбины в случае, если система регулирования турбины по той или иной причине выйдет из строя.

Р. б., называемый также автоматом безопасности, при увеличении числа оборотов турбины приблизительно на 15% выше нормального мгновенно закрывает стопорный клапан на линии подвода пара в турбину.

РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ — устройство в радиоприемниках для поддержания постоянства громкости радиоприема. Р. г. может быть автоматическим или ручным. Принятые сигналы после достаточного их усиления выпрямляются (обычно диодом комбинированной лампы); выпрямленное напряжение подается как напряжение смещения на сетки ламп усиления высокой или промежуточной частоты. С резким возрастанием сигнала автоматически или вручную увеличивается смещение, что приводит к снижению громкости. С помощью Р. г. можно поддерживать примерно постоянной громкость приема при изменении уровня принимаемого сигнала в сотни и тысячи раз.

РЕГУЛЯТОР СКОЛЬЖЕНИЯ — аппарат, применяемый при асинхронных двигателях, работающих с переменной нагрузкой, для автоматического регулирования момента вращения на постоянную величину, в электроприводах прокатных станов и в *маховичной системе генератор-двигатель* при изменении скольжения двигателя. Р. с. представляет собой жидкостный реостат *R* (фиг.), включаемый в цепь ротора асинхронного двига-

теля *D*. Пластины Р. с. автоматически перемещаются под действием *серводвигателя C*, питающегося от транс-



форматора *T* в цепи главного двигателя и реагирующего на изменения его нагрузки.

РЕГУЛЯТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — устройство, позволяющее сохранять постоянным или изменять по требуемому — заранее установленному — режиму электрическое напряжение, частоту, мощность и др. электрические величины. При регулировании напряжения генератора Р. э. либо поддерживает заданное значение напряжения постоянным вне зависимости от нагрузки генератора (астатический Р. э.), либо допускает нек-рое отклонение напряжения от заданного в зависимости от нагрузки (статический Р. э.). Коэффициентом статизма Р. э. наз. отношение разности напряжений регулируемого генератора при полной его нагрузке и при холостом ходе к заданному значению напряжения.

Чувствительность Р. э. определяется нек-рым минимальным значением регулируемой величины, при отклонении на к-рое от заданного значения Р. э. начинает действовать. Быстродействие Р. э. определяется промежутком времени, в течение к-рого после внезапного скачка регулируемой величины Р. э. устанавливает прежнее ее значение или новое, в той или иной заданной степени отличающееся от прежнего. Для регулирования напряжения синхронных генераторов в СССР получил распространение электромеханический импульсно-реостатный Р. э.

При параллельной работе электростанций устанавливаются Р. э. частоты на тех агрегатах, к-рые должны воспринимать на себя все толчки нагрузки и не допускать, чтобы эти толчки ложились на др. агрегаты. При этом действие Р. э. частоты заключается в изменении притока пара или воды к агрегатам, снабженным этими Р. э. Р. э. мощности служат для регулирования активной мощности генераторов и для распределения нагрузок между работающими электростанциями.

Р. э., в схему включения к-рых входит электронная лампа, носят название электронных Р. э. Благодаря отсутствию в них движущихся частей и контактов электронные Р. э. требуют меньше ухода, чем электромагнитные, не имеют механической инерции, работают бесшумно. В последнее время применяют электронно-ионные Р. э.

В системах автоматического управления электрическими установками начинают широко применять *электромашинные регуляторы*, представляющие собой специальные генераторы постоянного тока с широкой регулировкой напряжения.

РЕГУЛЯТОРЫ ДУГОВЫХ ЭЛЕКТРОПЕЧЕЙ — устройства, применяемые для автоматической регулировки электродов сталеплавильных, ферросплавных, карбидных и др. печей.

По принципу действия Р. д. э. разделяются на электрические, электромеханические и гидравлические. Наибольшее распространение получили электрические регуляторы. Главной частью электрического регулятора является реле. Оно состоит из катушки с обмоткой, через к-рую проходит ток от электрода; реле замыкает контакты подъема или спуска мотора, обслуживающего электрод. Каждый электрод (фаза) регулируется самостоятельно. Р. д. э. поддерживают одновременно постоянное напряжение и постоянную силу тока на каждый электрод. Гидравлические регуляторы имеют реле, действующее на вентили поршней гидравлических цилиндров, поднимающих и опускающих электроды. В последнее время стали применять в качестве Р. д. э. *электромашинные регуляторы*.

РЕГУЛЯЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ — система сооружений и устройств по регулированию водного потока в пределах *моста* и защите берегов, откосов насыпи, опор моста и подходов к нему от размыва. Основными Р. с. являются дамбы, возводимые в виде *насыпей*, имеющих в плане обтекаемую форму. Различают струенаправляющие дамбы, устраиваемые с верховой стороны моста, и струеотводящие дамбы — с низовой стороны. При наличии сильного течения вдоль насыпи земляного полотна под углом к нему устраиваются особые земляные дамбы, называемые траверсами. Р. с. укрепляются в соответствии со скоростями течения воды. См. *Укрепительные работы*.

РЕДАН — наклонный уступ на поверхности днища *глиссера* или лодки *гидросамолета*.

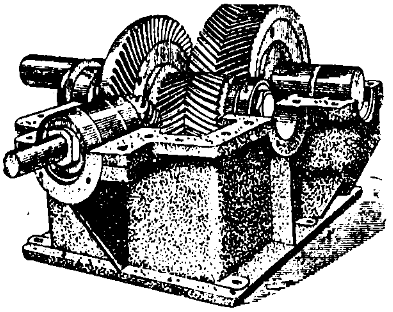
РЕДКИЕ ЗЕМЛИ — собирательное название окислов группы хим. элементов, состоящей из *церия* (Ce), *лантана* (La), неодима (Nd) и др. Иногда к Р. з. относят окислы *циркония* (Zr), тория (Th) и *гафния* (Hf). Встречаются в виде минерала *монацита* $(Ce,La,Nd)PO_4$, ксенотима и др. Особенность этой группы хим. элементов — большое сходство друг с другом, весьма затрудняющее их разделение, т. к. обычно они встречаются совместно.

Р. з. находят применение в качестве красок в фарфоровом и стекольном пр-вах. Металлы группы Р. з. хорошо поглощают кислород и азот и поэтому применяются для удаления остатков воздуха из сосудов, а также в качестве раскислителей и деазотизаторов в металлургии. Наибольшую известность металлы Р. з. получили в деле изготовления пирофорных сплавов. Последние обладают свойством

давать искру при трении о твердый предмет и применяются в зажигателях, горелках и т. д. Р. з. находят также применение в медицине, в с. х. в виде инсектофунгисидов и в текстильной пром-сти в качестве протравителей.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ — см. *Цветные металлы.*

РЕДУКТОР — механизм, изменяющий скорость вращения при передаче движения от одного вала к другому и состоящий обычно из зубчатой или червячной передачи, смонтированной в отдельном корпусе. В зависимости от числа последовательно зацепляющихся пар зубчатых колес различают Р. о д н о-, д в у х- и м н о г о с т у п е н ч а т ы е. На фиг. представлен двухступенчатый зубчатый Р. с парой конических и парой цилиндрических шестерен (крышка Р. снята). Большое распространение получили Р. с *планетарной передачей.*

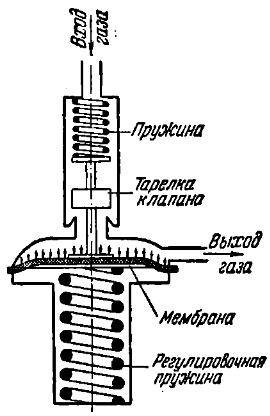


Р. применяются в конструкциях многих машин — грузоподъемных, транспортных, дорожностроительных, прокатного и др. заводского оборудования.

Р., передаточное число к-рых можно изменять, наз. *коробками передач.* Они используются в автомобилях, тракторах, станках и т. д.

Р. г а з о в ы й — см. *Редукционный клапан.*

РЕДУКЦИОННЫЙ КЛАПАН (редуктор) — прибор, предназначенный для снижения или поддержания неизменной величины давления газа, пара или капельной жидкости при выходе их из резервуаров либо иных емкостей. Р. к. состоит в основном из клапана (фиг.), управляемого гибкой мембраной, на к-рую с одной стороны действует сила пружины, а с другой — давление выходящего из Р. к. газа или жидкости. Всякое изменение этого давления, обусловливаемое изменением расхода газа или жидкости, вызывает соответственное перемещение клапана. Р. к. применяются при газовой сварке и резке, где они иногда наз. м а н о д е т а н д е р а м и, при отборе пара для отопительных и технологических целей, на газобаллонных автомобилях и т. п.

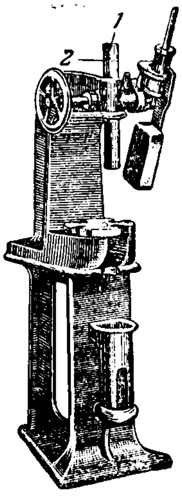


Р. к. наз. также предохранительный клапан, исключающий возможность в какой-либо системе повышения давления жидкости выше допустимого, напр. в системе смазки двигателя внутреннего сгорания.

РЕДУКЦИОННЫЙ СТАН — см. *Прокатка труб.*

РЕЕЧНЫЙ КЛАССИФИКАТОР — см. *Классификаторы.*

РЕЕЧНЫЙ ПРЕСС — машина для пр-ва нажатия при помощи зубчатой рейки. На фиг. изображен ручной Р. п. Рабочий ползун *1*, снабженный зубчатой рейкой *2*, приводится в движение шестерней, вращаемой маховичком. Р у ч н ы е Р. п. применяются для легкой запрессовки, монтажных и гибочно-правильных работ, для тонколистовой глубокой вытяжки и подобных работ, не требующих усилий более 12 *т.* П р и в о д н ы е Р. п. делаются для усилий до 350 *т.*

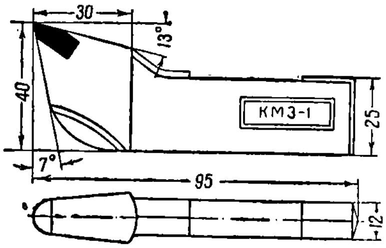


Ручной реечный пресс.

РЕЕЧНЫЙ СТАН — см. *Протяжной пресс.*

РЕЖУЩИЕ ЗУБКИ — рабочий инструмент исполнительного органа *врубовой машины.* Р. з. вставляются хвостовой частью (державкой) в гнезда кулаков режущей цепи, выступая на 40—50 *мм* относительно наружной поверхности кулака. Р. з. изготовляются нескольких форм, отличающихся числовыми значениями углов и геометрическими размерами и выбираемых в зависимости от структуры и крепости подрубаемой горной породы. В процессе работы изношенные Р. з. заменяются новыми и направляются в мастерскую для повторной заправки.

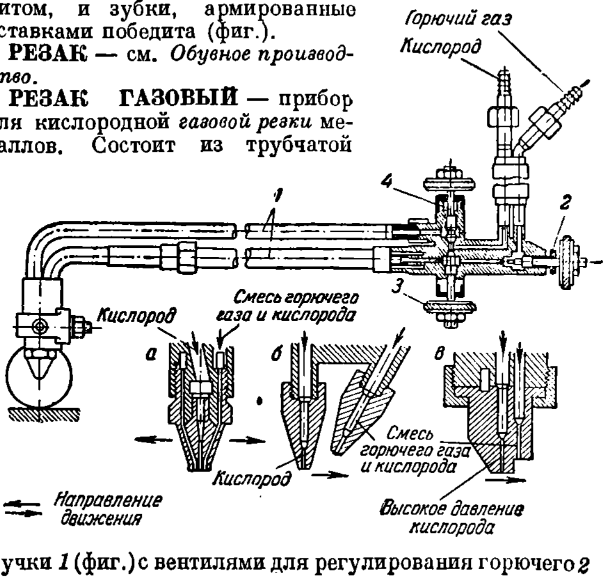
Для повышения износоустойчивости Р. з. армируются (оснащаются) *твердыми сплавами:* на рабочие грани наплавляется сплав сталинита



или в зубок вставляется пластинка из победитового сплава. В угольной промышленности наибольшее распространение получили Р. з., наплавленные сталинитом, и зубки, армированные вставками победита (фиг.).

РЕЗАК — см. *Обувное производство.*

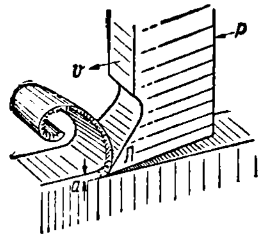
РЕЗАК ГАЗОВЫЙ — прибор для кислородной *газовой резки* металлов. Состоит из трубчатой ручки *1* (фиг.) с вентилями для регулирования горючего *2*



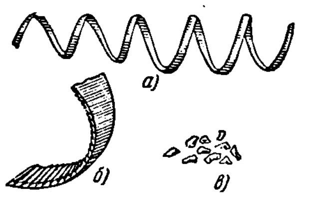
и кислорода *3* и *4* и из двух сопел — подогревательного, через к-рое вытекает смесь горючего газа с кислородом, образуя подогревательное пламя, и режущего, из к-рого подается струя чистого кислорода. Сопла располагаются концентрически *а*, либо последовательно: раздельно *б* или ступенчато *в*. От их взаимного расположения зависит направление движения Р. г. при резке.

РЕЗАЛЬНЫЕ МАШИНЫ — вид полиграфического оборудования, служащий для разрезания бумаги на части и для обрезки краев готовых книг и журналов. Р. м. действуют по принципу гильотинного реза: обрабатываемая продукция зажимается прижимным устройством и механически опускающийся нож разрезает ее в точно определенном месте. Различаются два основных типа Р. м.: одноножевые односторонние Р. м. и трехножевые трехсторонние Р. м. В одноножевых за один рабочий ход производится один рез. Применяются они преимущественно для разрезания пачек листов на части — до или после печатания. В трехножевых машинах имеются три ножа, два из к-рых обрезают пачку продукции по верхнему и нижнему краю, а третий — по боковому. Трехсторонние Р. м. применяются для обрезки книг, журналов и школьных тетрадей. Обладают высокой производительностью.

РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛОВ — процесс обработки металлических деталей путем снятия стружки режущим инструментом с рабочей частью, имеющей форму клина (фиг. 1). Стружка образуется при срезании слоя металла толщиной *а* лезвием *Л*, двигающимся со скоростью

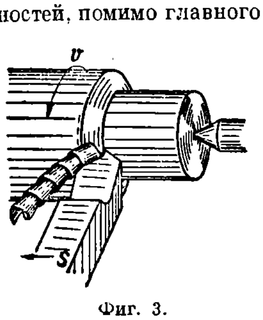


Фиг. 1.



Фиг. 2.

резания *v* под действием усилия резания *P*. Отделяющаяся стружка в зависимости от условий ее образования имеет вид (фиг. 2) сливной *а*, скалывания *б* или надлома *в*. При обработке поверхностей, помимо главного движения резания *v* (фиг. 3), лезвие должно иметь боковое перемещение — подачу *s*. Производительность обработки резанием возрастает с увеличением сечения снимаемой стружки, скорости резания и стойкости инструмента; увеличение стойкости уменьшает непроизводительные затраты времени на смену или подправку затупившегося инструмента. Поэтому определение наивыгоднейших режимов резания возможно лишь подбором оптимального сочетания значений всех конкретных условий данной операции.



Фиг. 3.

Упорная и вдумчивая работа рабочих-новаторов позволяет путем изменения конструкции инструмента, режимов резания, использования приспособлений и подобных мероприятий достигнуть весьма высокой производительности труда при Р. м. В СССР широко применяются *силовое резание* и *скоростное резание металлов*. Основы теории Р. м. разработаны русским ученым проф. И. А. Тиме в 1870. В дальнейшем вопросы Р. м. с успехом разрабатывались русскими и советскими учеными: проф. К. А. Зворыкиным, Я. Г. Усачевым, А. Н. Челюскиным и др. См. также *Резец*, *Сверло*, *Фреза*.

РЕЗЕРВ — широкая канава, образовавшаяся вследствие выемки земли для *насыпи*. Р. устраивается обычно вдоль насыпи и служит для отвода воды из вышележащего бассейна в пониженные места.

РЕЗЕРВУАР — подземное, наземное или надземное хранилище жидкостей. Иногда Р. предназначается также для создания необходимого напора в сети, напр. Р. водонапорных башен. Р. по своей форме бывают цилиндрическими, призматическими и сферическими. Наиболее распространенными являются вертикальные цилиндрические Р. В зависимости от рода жидкости Р. оборудуются соответствующими устройствами — трубами для приема и выдачи, подогревателями, приспособлениями для очистки и т. п. Р. выполняются из стали и железобетона, а временные — из дерева; для подземных Р. применяются также бетон и камень. См. также *Бак*.

РЕЗЕРВЫ ПРОИЗВОДСТВА — неиспользованные ресурсы предприятий в области *производственных мощностей*, загрузки оборудования и площадей, производительности труда, расхода материалов, электроэнергии и т. д. Основные пути использования Р. п.: внедрение передовых форм социалистической организации труда и пр-ва; ликвидация «узких мест» и диспропорций в загрузке производственных мощностей с подтягиванием отстающих участков до уровня передовых; повышение загрузки оборудования в соответствии с его паспортными данными; внедрение достижений новой техники и, в частности, скоростных технологических режимов и др.

Крупнейшие Р. п. открываются в ходе социалистического соревнования. Развернувшиеся в послевоенный период всенародные движения за лучшее использование основных фондов, ускорение оборачиваемости оборотных средств, широкое распространение передовых приемов труда — яркие проявления борьбы масс за вскрытие и освоение самых различных Р. п., обеспечившей во многих случаях возможность досрочного выполнения наших хозяйственных планов.

Необходимо помнить о динамичности Р. п. на социалистических предприятиях. Условия социалистического хозяйства, открывая неограниченный простор для всестороннего технического прогресса, создавая возможности для непрерывного роста квалификации трудящихся, делают тем самым резервы неисчерпаемыми: взамен резервов, выявленных и использованных при существовавших ранее организационно-технических условиях, возникают новые резервы, отвечающие изменившейся обстановке.

Директивы XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 обязывают хозяйственников «... искать, находить и использовать скрытые резервы, таящиеся в недрах производства, максимально использовать имеющиеся производственные мощности, систематически улучшать методы производства, снижать себестоимость производства, осуществлять хозяйственный расчет» (Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы, Госполитиздат, 1952, стр. 30, 31).

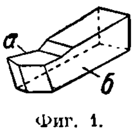
РЕЗЕРФОРД — единица для измерения ионизирующих излучений, соответствующая количеству радио-

активного вещества, в к-ром происходит 10^6 распадов в секунду. Р. обозначается Rd:

$$1\ \mathrm{Rd} = 27\ \mu\mathrm{Cu} = 27 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{Cu}.$$

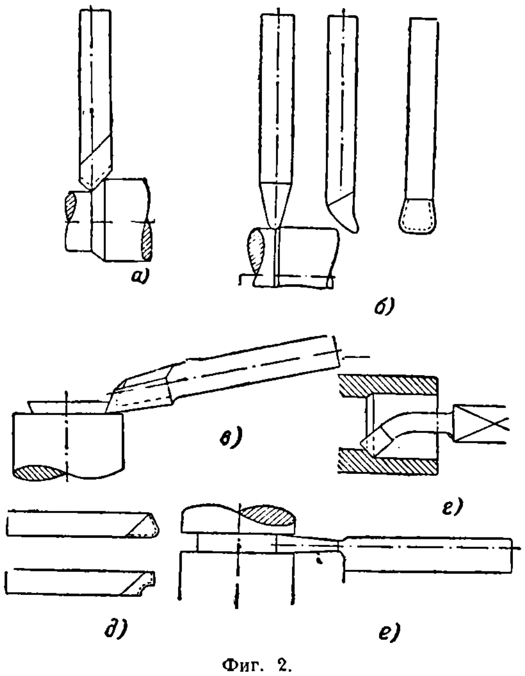
См. *Кюри*.

РЕЗЕЦ — однолезвийный металлорежущий инструмент. Призматический радиальный Р. представляет стальной стержень (фиг. 1), передняя режущая часть к-рого *а* — головка — затачивается под наиболее выгодными для данных условий работы углами (см. *Геометрия инструмента*). Тело резца *б* служит для закрепления Р. на станке. Р. изготовляются обычно с телом из углеродистой стали и припаянными или наваренными пластинками из быстрорежущей стали, твердого сплава или же прикрепленными минералокерамическими пластинками. Р. из инструментальной углеродистой стали ввиду малой производительности применяются редко.



Фиг. 1.

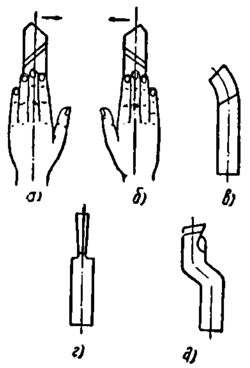
По роду работ различают Р.: проходные обдирочные *а* (фиг. 2) для наружной черновой обточки изделия; проходные чистовые *б* для получения чистой гладкой поверхности; подрезные *в* для поперечной обточки поясков и торцевых плоскостей; расточные *г* для внутренней обточки отверстий и углублений; галтельные *д* для обработки закругленных выемок и кромок; фасочные для снятия под углом фасок на кромках изделия; резьбовые для нарезания резьбы на токарных станках; отрезные *е* для отрезки изделий; прорезные для протачивания канавок; фасонные, или фигурные, для обточки сложных профилей при поперечной, радиальной подаче Р. и пр.



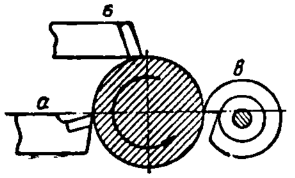
Фиг. 2.

Кроме того, Р. различаются (фиг. 3): по направлению подачи — правые *а* и левые *б*; по типу станков — токарные, строгальные, долбежные, автоматные, зубострогальные и пр.; по конструкции головки — прямые *а* и *б*, отогнутые *в*, изогнутые *г* и оттянутые *д*; по форме (фиг. 4) — призматические *а*, *б* и круглые *в*; по положению относительно обрабатываемой поверхности — радиальные *а*, тангенциальные *б*.

Новаторы-машиностроители создали многие высокопроизводительные конструкции Р. для *скоростного резания металлов* и *силового резания*. Значительное распространение в практике металлообработки имеет резец В. А. Колесова, обеспечивающий возможность резания с большими подачами.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

РЕЗИНА — упругий и эластичный материал, обладающий определенной разрывной прочностью, растяжением, стойкостью против температурных изменений от — 40 до +80°, газонепроницаемостью и др. свойствами. Р. получается путем *вулканизации* резиновой смеси или *каучука* горячим или холодным способом. Р. иногда называют вулканизованной Р., вулканизованным каучуком и вулканизатом. Р. в зависимости от содержания в ней серы (считая в % на исходный каучук) наз. мягкой (2—8% серы), полутвердой (12—20% серы), твердой, эбонитом или роговой Р. (25—50% серы). Благодаря ряду своих свойств — гибкости, эластичности, сопротивляемости истиранию, водо- и газонепроницаемости, поглощению толчков и вибраций, кислотоупорности и др. — Р. в виде резиновых изделий находит самое широкое и разнообразное применение. Натуральная Р. получается резкой на листы (по принципу нарезки фанерных листов) замороженных прессованных цилиндров (блоков) каучука или каучука в смеси с фактисом и ингредиентами, но без серы. Р. из натурального каучука применяется для пр-ва прозрачных тонких резиновых трубок, бинтов, пластин, шаров-пилотов и предметов санитарии.

РЕЗИНАТЫ — соли абиетиновой кислоты, напр., Р. свинца, Р. кобальта, Р. марганца. Применяются как *сиккативы* в масляных лаках.

РЕЗИНОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ — изделия, применяемые гл. обр. как детали машин и агрегатов. Делятся на формовые, изготовляемые в формах и вулканизуемые в прессах, и неформовые, получаемые путем клепки и сборки и вулканизуемые в котлах и прессах. По своему строению Р. т. и. бывают бестканевыми, состоящими из одной резины, напр., шнуры, кольца, муфты и др., имеющими тканевые прослойки, напр., приводные ремни, рукава и т. п., или металлическими деталями — металлорукава и др.

Р. т. и. делятся на следующие группы.

Ремни приводные. Бывают «конечными», т. е. в отрезах определенной длины, сращиваемых в случае необходимости; «бесконечными», т. е. с концами, соединенными во время их изготовления. Ремни

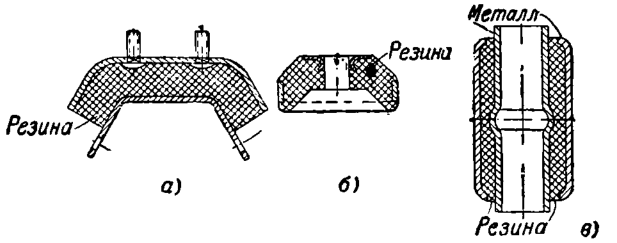
бывают также плоскими и клиновыми, имеющими клиновидное сечение. Плоские ремни готовятся из прорезиненной ткани *бельтинг* и вулканизуются в т. н. ремневых прессах. Транспортерные ленты готовят аналогично ремням и выпускают с наружной резиновой обкладкой и безобкладочные.

Рукава резиновые. Делятся на всасывающие, или приемные, имеющие внутреннюю проволочную спираль, и напорные, или выбрасывающие. Рукава в зависимости от сорта резины применяются для работы с водой, воздухом (шланги для пневматических инструментов и отбойных молотков), газами (для аппаратов газовой сварки и др.), паром, кислотами, щелоками, бензином и др.

Трубки резиновые. Применяются в лабораториях, в пр-ве и как предметы санитарии и гигиены. Изоляционная трубка, т. н. полутвердая, применяется для защиты электропроводов внутри помещений от механических и химических воздействий. Для целей изоляции электропроводов в местах стыков применяется изоляционная лента, узкие полоски ткани (миткаля), прорезиненной на каландре резиновой смесью, не содержащей серы.

Резиновые автодетали. Объединяют собой значительную группу Р. т. и., применяющихся в конструкции автомобиля: прокладки, шнуры, кольца, шланги, вентиляторные ремни, обрезинка подножек и т. д. Нек-рые автодетали применяются как амортизаторы толчков и ударов, напр., резиновые буфера, втулки, прокладки. С целью улучшения проходимости автомобилей иногда применяют резиновую гусеницу— т. н. ленту кегресс, состоящую из поперечных резиновых пластинок. Для изготовления различного рода уплотнений и прокладок служит техническая пластинка, выпускаемая как с тканевой прослойкой, так и чисто резиновая. Многие Р. т. и. выпускаются в виде формовых шнуров, шайб, колец.

РЕЗИНО-МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ШАРНИР — упругие соединительные детали, состоящие из металлической



части, обложенной резиной или с заполнением из резины (фиг.), напр., подушка передней подвески двигателя *а*, подушка опоры двигателя *б*, рессорная втулка *в* и т. д. Резина прочно прикреплена к металлу путем вулканизации в прессах и формах.

РЕЗИНОСМЕСИТЕЛИ — закрытые аппараты для смешения каучука с ингредиентами, приготовления маточных смесей, подогревания резиновых смесей и пластикации каучука. Имеется несколько типов Р., из них наиболее распространен смеситель с овальными валками. Рабочей частью Р. является смесительная камера, внутри к-рой имеются два валка, вращающихся навстречу друг другу. Валки имеют внутренние полости для охлаждения водой. Каучук и ингредиенты загружаются в смесительную камеру, и готовая резиновая смесь выгружается через нижний люк.

РЕЗИСТЕР — нерегулируемое активное сопротивление. Р., предназначаемые для ограничения токов короткого замыкания (т. к. з.), выполняются в виде стальной ленты, намотанной на изолированную раму. При нормальном токе сопротивление Р. невелико: падение напряжения на нем 0,3—1% рабочего. При т. к. з. лента Р. быстро нагревается до 500—700°, увеличивая свое сопротивление в 6—8 раз и тем снижая т. к. з. Р. применяется только для малоответственных, маломощных фидеров, имеющих рабочее напряжение не выше 11 *кв*.

РЕЗИТ — см. *Резольные смолы*.

РЕЗКА МЕТАЛЛА — см. *Холодная штамповка*, *Газовая резка*, *Электрическая резка металлов* и *Ножницы*.

РЕЗНОЙ СПОСОБ ТОРФОДОБЫВАНИЯ — старый, кустарный способ добычи торфа на топливо путем ручной резки торфяных кирпичей. Добыча торфа резным способом применяется в основном на самых небольших и неглубоких торфяных месторождениях, напр. при заготовке топлива для бытовых целей в колхозах, но и здесь заменяется механизированными способами. Резной способ является наиболее трудоемким по сравнению с прочими способами торфодобывания, а качество резного торфа значительно ниже, чем качество других видов кускового торфа: он имеет меньший объемный вес, дает бóльшую крошимость и отличается высокой влагоемкостью.

РЕЗОЛ — см. *Резольные смолы*.

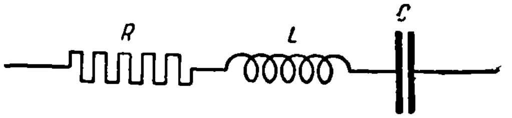
РЕЗОЛЬНЫЕ СМОЛЫ (бакелиты) — вид *феноло-альдегидных смол*, способных под влиянием нагрева переходить в неплавкое и нерастворимое состояние. Р. с. получаются при конденсации избытка фенола с формальдегидом. Процесс перехода смол в неплавкое состояние наз. бакелизацией. Бакелиты при переработке в изделия проходят три стадии. а) Стадия А — смолообразное прозрачное желтовато-коричневое вещество, отличающееся плавкостью и растворимостью. Содержит 5—10% свободного *фенола*. Растворимо в этиловом, бутиловом, амиловом спиртах, эфире, *ацетоне* и т. д. Применяется в пр-ве спиртовых лаков и для бакелизирования аппаратуры. В этой стадии смола носит название резола. б) Стадия Б — промежуточный продукт полимеризации бакелита А. Полученный при нагревании последнего твердый продукт, напоминающий по консистенции резину и нерастворимый в обычных растворителях, носит название резитола. в) Стадия В — окончательный продукт *полимеризации* при нагревании до 140°. Получается прозрачная неплавкая масса желто-коричневого цвета с уд. в. 1,25. Нерастворима в обычных растворителях, отличается высокой механической прочностью, может обрабатываться на токарном, фрезерном и сверлильном станках. Является прекрасным диэлектриком, обладает большой кислотостойкостью, носит название резита. Р. с. являются основным материалом для производства прессовочных порошков, идущих для изготовления изделий из пластмассы. Литой резит — фенольные пластики, получаемые конденсацией фенола или смеси фенола и изомеров крезола с формальдегидом. Окончательное затвердевание — переход от стадии резола в резит — осуществляется отливкой в блоки. Литой резит отличается хорошими механическими свойствами, легко обрабатывается на токарных станках, м. б. получен окрашенным в яркие цвета. Применяется для ряда технических деталей, галантерейных изделий и т. п. Выпускается под марками: литой карболит, неолейколит и др.

РЕЗОНАНС — явление, заключающееся в том, что амплитуда вынужденных *колебаний* в какой-либо коле-

бательной системе (электрической, механической) достигает отчетливо выраженного максимума при определенной форме и частоте внешнего воздействия на эту систему. В простейшем случае, когда все параметры системы можно считать постоянными, явление Р. наступает только в том случае, когда во внешнем воздействии содержатся синусоидальные составляющие с периодом, близким к собственному периоду системы. Система, выделяющая из внешнего воздействия синусоидальные гармонические составляющие, является гармоническим анализатором.

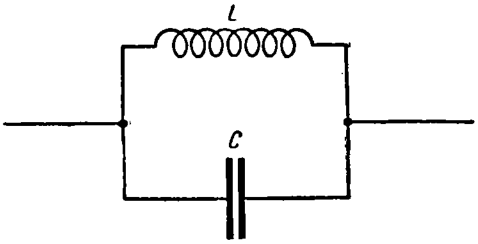
РЕЗОНАНС КОЛЕБАНИЙ — совпадение частоты собственных колебаний контура с частотой колебания источника, питающего контур. Состояние резонанса характеризуется резким увеличением тока в контуре и напряжений на его элементах индуктивности и емкости. Р. к. широко используется в радиотехнике в целях усиления принимаемых сигналов и фильтрации их от посторонних сигналов.

РЕЗОНАНС НАПРЯЖЕНИЙ — явление, возникающее в неразветвленной цепи переменного тока (фиг.) в том случае, когда индуктивное сопротивление равно емкостному. При этом ток достигает максимального



значения и цепь ведет себя так, как будто бы в ней присутствует только активное сопротивление. Разности потенциалов на катушке L и конденсаторе C могут значительно превзойти разность потенциалов, приложенную к цепи; в результате возможен пробой изоляции, если не принять соответствующих мер предосторожности.

РЕЗОНАНС ТОКОВ — явление, возникающее в разветвленной цепи переменного тока (фиг.) при равенстве реактивных проводимостей в индуктивной и емкостной



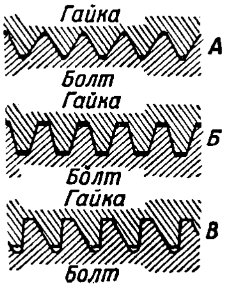
ветвях и заключающееся в том, что в контуре LC циркулирует ток, значительно превосходящий по величине ток в подводящих проводах. Ток возникает за счет энергии, первоначально сообщенной контуру. При резонансе токов эта энергия попеременно превращается из энергии заряженного конденсатора в энергию магнитного поля катушки и обратно, частично расходуясь на потери в активном сопротивлении. Явление Р. т. используется в электрических установках для улучшения коэффициента мощности (см. *Косинус фи*) установок.

РЕЗОНАТОР АКУСТИЧЕСКИЙ — всякая механическая система, обладающая массой и упругостью и способная находиться в состоянии *резонанса* (см. *Колебания*). Простейшие Р. а.— струны, стержни, мембраны, воздушные полости.

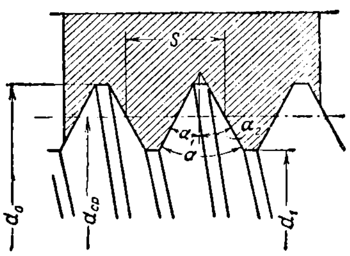
РЕЗОРЦИН $C_6H_4(OH)_2$ — метадиоксибензол. Кристаллы с т-рой плавления 110°. Применяется для пр-ва красителей — *эозина*, флюоресцеина, а также как лекарственный препарат.

РЕЗЦЕДЕРЖАТЕЛЬ — приспособление для укрепления резца на суппорте металлорежущего станка.

РЕЗЬБА — винтовая канавка постоянного сечения и шага, нанесенная на поверхности деталей машин цилиндрической либо слабо конической формы, напр. винтов и болтов, или на соответствующей поверхности соединяемых с ними деталей, напр. гаек. В зависимости от формы сечения канавки (фиг. 1) различают Р. треугольную *А*, трапецоидальную *Б*, упорную *В*, полукруглую и др.



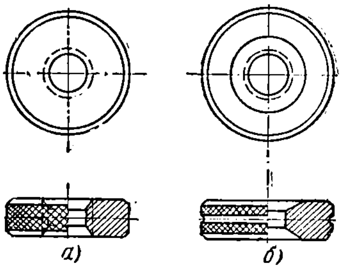
Фиг. 1.



Фиг. 2.

Основными элементами Р. (фиг. 2) являются: наружный d_0, средний $d_{ср}$ и внутренний d_1 диаметры, шаг s и углы α_1 и α_2 (в симметричных Р.— α) при вершине профиля. Элементы наиболее употребительных типов Р. установлены государственными (ГОСТ) и частично международными стандартами, чем обеспечивается взаимозаменяемость винтовых изделий. Для винтового скрепления частей машин и для крепежных деталей применяют цилиндрические треугольные Р.: метрическую ($\alpha = 60°$, d_0 и s в *мм*) и в нек-рых специальных случаях дюймовую ($\alpha=55°$, d_0 в частях дюйма, s выражен числом ниток на 1″). Для соединения труб применяются цилиндрическая и коническая трубные Р., элементы, как у дюймовой Р., за исключением того, что размер Р. определяется условно внутренним диам. газовой трубы в дюймах. Для нагруженных деталей, как ходовые винты, шпиндели прессов и т. д., обычно применяют трапецоидальную и упорную — несимметричную Р.

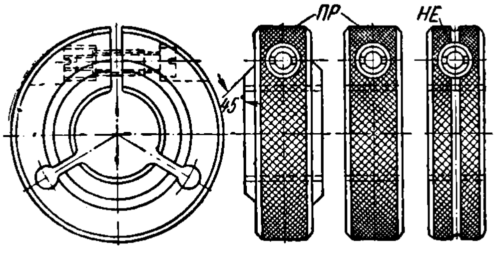
Кроме указанных, имеется большое число специальных Р.— часовая, автомобильная, велосипедная и пр. Для достижения взаимозаменяемости нарезанных изделий очень важен вопрос о величине допустимых отклонений размеров элементов Р. от теоретических значений. В СССР стандартизованы допуски для всех практически применяемых *Р.*



Фиг. 1.

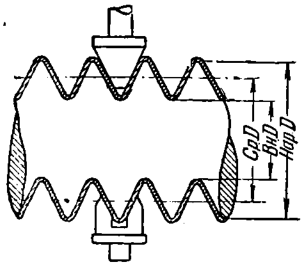
РЕЗЬБОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ПРИБОРЫ — инструменты и приборы, служащие для контроля элементов наружной и внутренней резьбы — среднего, наружного и внутреннего диаметров, шага, прямолинейности образующих профиля, половины угла профиля и т. д. К Р. и. и п. относятся: кольца

резьбовые нерегулируемые (фиг. 1: *а* — проходное, *б* — непроходное) и регулируемые (фиг. 2), *микрометры*



Фиг. 2.

со вставками, шаблоны резьбовые (см. *Шаблоны*), проволочки, скобы резьбовые, *синусные линейки* (для конических резьб), универсальные и *инструментальные микроскопы*, горизонтальные *оптиметры*, *проекторы* и др.

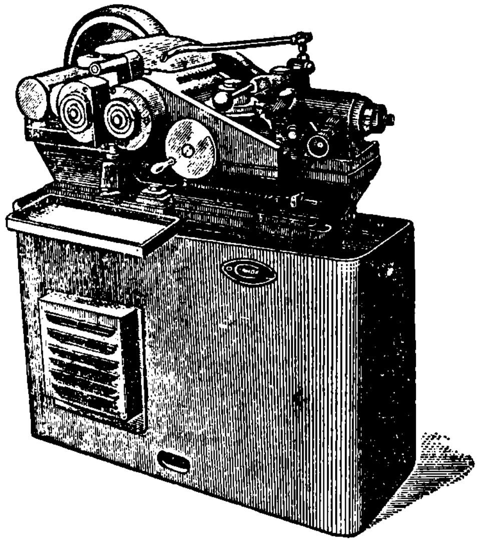


Фиг. 3.

Микрометр со вставками отличается от обыкновенного тем, что с торцов микрометрического винта и пятки отверстия вставляются сменные вставки. Этим микрометром измеряют средний диаметр резьбы (фиг. 3). Средний диаметр резьбы можно измерить также с помощью трех проволочек определенного диаметра, закладываемых до впадины резьбы.

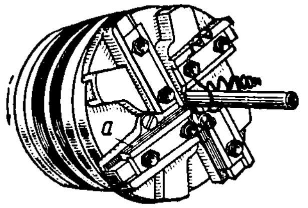
РЕЗЬБОНАКАТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — см. *Накатывание*.

РЕЗЬБОНАКАТНЫЙ СТАНОК — машина для изготовления массовых резьбовых изделий (шурупов, вин-



тов, болтов и пр.) путем *накатывания* нарезки накатными роликами или плашками. На фиг. изображен универсальный Р. с. Они весьма производительны и дают резьбу хорошего качества. Во многих случаях (особенно в массовом пр-ве) они вытесняют резьбонарезные станки.

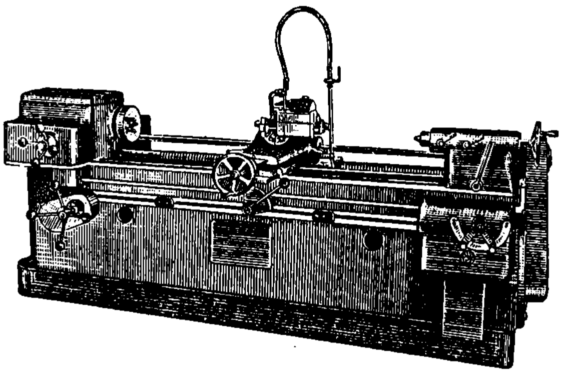
РЕЗЬБОНАРЕЗНАЯ ГОЛОВКА — приспособление (фиг.) для нарезания резьб на металлоизделиях при помощи резьбовых *гребенок*, называемых обычно п л а ш к а м и. По окончании нарезки плашки отводятся и изделие м. б. вынуто из Р. г. без остановки станка. Р. г. делают с тангенциальным (*а*) и радиальным расположением плоских или круглых плашек.



Р. г. вследствие большой производительности и хорошего качества нарезки применяются в болторезных, револьверных и сверлильных станках и автоматах.

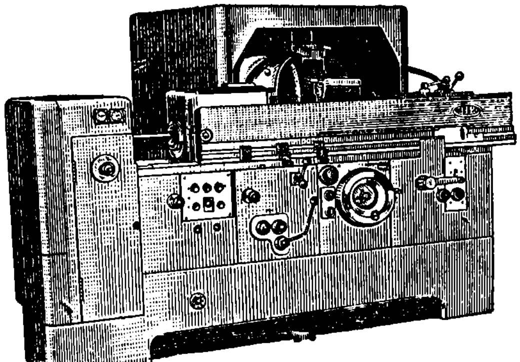
РЕЗЬБОНАРЕЗНОЙ ИНСТРУМЕНТ — металлорежущий инструмент для *нарезания резьб*. Для нарезания внутренней резьбы служат *метчики*, *резцы*, гребенки; наружной — *плашки*, круглые и прямоугольные резцы, гребенки, резьбонарезные головки, резьбовые *фрезы*.

РЕЗЬБОНАРЕЗНОЙ СТАНОК — металлорежущий станок для *нарезания резьбы*. Для нарезания точных



Фиг. 1.

винтов резцом служат р е з ь б о т о к а р н ы е с т а н к и. Р е з ь б о ф р е з е р н ы е с т а н к и строятся двух типов — для нарезания длинных винтов диско-



Фиг. 2.

вой фрезой (фиг. 1) и коротких резьб — цилиндрическими гребенчатыми фрезами. Р е з ь б о ш л и ф о в а л ь н ы е с т а н к и (фиг. 2) предназначены для отделки резьбы или для нарезания ее при высокой твердости материала изделия, напр. закаленной стали и др. Нарезание резьб метчиками производится

на Р. с. типа сверлильных, упрощенной конструкции, с устройством для быстрого изменения направления вращения инструмента. Массовые крепежные детали изготовляются на *гайконарезных станках* и *болторезных станках*. См. также *Резьбонакатный станок*.

РЕЙД — внешняя часть водного пространства *порта*, защищенная от волнения, ветров и течений, имеющая достаточную глубину, удобные подходы к нему и являющаяся пригодной для якорной стоянки судов. Защитой Р. обычно служит природное положение.

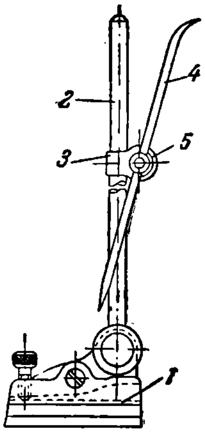
РЕЙКА — 1. Р. з у б ч а т а я — призматический или цилиндрический стержень с нарезанными на одной стороне зубьями, могущими зацепляться с зубчатым колесом. Совместно с последним Р. служит для превращения вращательного движения в поступательное, реже — наоборот. Применяется в подъемных механизмах, станках и т. п. См. также *Зацепление зубчатое*.

2. Деревянный брус длиной до 3 *м* с нанесенными на нем делениями. Применяется при геометрическом *нивелировании*, в тахеометрической, угломерной и мензульной *съемках*.

РЕЙНОЛЬДСА ЧИСЛО — отвлеченное число, вычисляемое по формуле

$$\mathrm{Re} = \frac{v_{\text{ср}} D}{\nu},$$

где $v_{\text{ср}}$ — средняя скорость потока; D — характерный линейный размер, равный диам. D круглого трубопровода, *гидравлическому радиусу* R в трубопроводах др. формы и в каналах; ν — кинематический коэф. вязкости. Служит для определения режима движения жидкости. Является одним из критериев гидродинамического подобия потоков, учитывающим влияние на гидравлическое явление вязкости жидкости. Функцией Re являются коэф. гидравлических сопротивлений и др.



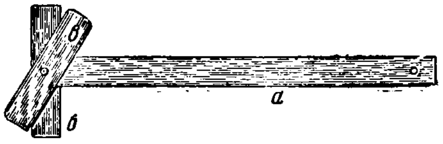
РЕЙСМУС — инструмент для нанесения линий — рисок — при разметке деталей. Риски наносятся на определенном расстоянии от поверхности плиты, угольника и т. п.

Р. (фиг.) состоит из основания *1* и вертикальной стойки *2*. На стойку надета подвижная муфта *3* с чертилкой *4*. С помощью винта *5* чертилку можно устанавливать на требуемый размер. См. также *Столярный инструмент*.

РЕЙСФЕДЕР — чертежный инструмент для проведения линий тушью и др. жидкими красками. Р. состоит

из ручки (фиг.) с двумя или более стальными с т в о р к а м и, удерживаемыми на требуемом расстоянии винтом. Для проведения от руки кривых линий служит Р. с вращающимися искривленными створками.

РЕЙСШИНА — чертежная линейка для проведения параллельных линий. Состоит из линейки *а* с поперечиной *б*, прижимаемой к кромке чертежной доски (фиг.). Обычно одна из поперечин *в* делается подвижной для проведения параллельных линий под любым углом к кромке доски. При большом объеме чертежных работ применяют чертежные машины. См. *Чертежные инструменты*.



РЕЙТЕР — небольшой грузик, насаживаемый при взвешивании на то или иное место коромысла точных весов для получения окончательного равновесия. Имеет вес наименьшей из гирек разновеса, т. е. 1 *сг*. Если половина коромысла разделена на 100 частей, то Р., посаженный на деление *а*, действует как *а*/100 *сг*, положенных на чашку весов.

РЕКОГНОСЦИРОВКА — осмотр подлежащей *съемке* местности, производимый с целью составления плана работ по съемке. В результате Р. решают вопрос о геодезической основе; устанавливают, какие участки д. б. сняты угломерной и какие углоначертательной съемкой; выявляют приемы *нивелирования* для нанесения горизонталей; определяют районы, подлежащие снятию аэрофотосъемкой; избирают масштаб съемки и решают прочие вопросы, связанные с ее проведением.

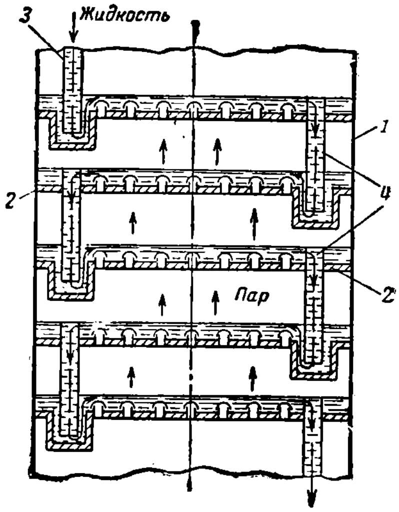
РЕКОМБИНАЦИЯ (газовых ионов) — соединение двух ионов противоположного знака в электрически нейтральную молекулу. Термин Р. газовых ионов равносилен термину «молизация ионов».

РЕКОРДЕР — см. *Адаптер*.

РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ — процесс, при к-ром искаженная вследствие пластической деформации кристаллическая структура вещества заменяется новой ненапряженной структурой. Р., как и *кристаллизация* из жидкого состояния, есть процесс возникновения зародышей (центров) и их рост. Низшая т-ра, при к-рой происходит Р. деформированного материала, наз. т е м п е р а т у р о й р е к р и с т а л л и з а ц и и. Она зависит от хим. состава и степени деформации исходного материала. Для чистых металлов т-ра Р. составляет около 0,35 от их т-ры плавления. При нагреве деформированного металла происходят следующие изменения его структуры: а) возникновение новых зерен с неискаженной решеткой за счет старых деформированных зерен (т. н. Р. обработки или первичная рекристаллизация) и б) рост зерен за счет поглощения одних ненапряженных зерен др. ненапряженными зернами (с о б и р а т е л ь н а я Р. или к о а л е с ц е н ц и я). В результате Р. изменяются мех. свойства металла: снижается прочность и растет пластичность.

РЕКТИФИКАЦИОННАЯ КОЛОННА КОЛПАЧКОВАЯ — фракционирующая колонна, служащая для перегонки и представляющая собой высокий металлический цилиндр *1* с наружной тепловой изоляцией (фиг.). Внутри колонны установлен ряд горизонтальных тарелок *2* (перегородок) с круглыми отверстиями *3*. Каждое отверстие имеет выступающий над тарелкой круглый бортик в виде очень короткой трубки, сверху прикрытый колпачком так, что между стенками последнего и трубкой имеется зазор для прохода паров испаряющихся легких *фракций*. Тарелки соединяются между собой переточными или сливными трубками *4*. Верхний край этих трубок несколько выше дна тарелки, благодаря чему тарелка всегда заполнена жидкостью. Выделившиеся из нагретой жидкости пары входят в колонну по трубе и поднимаются вверх. Пары эти нагревают жидкость на тарелке, отдавая ей свое тепло, охлаждаясь при этом до такой степени, что переходят

в жидкость, к-рая стекает обратно на нижние тарелки. Навстречу сконденсировавшейся жидкости (*флегма*) снизу колонны продолжают подниматься новые пары. Поднимаясь кверху, пары прогревают флегму на тарелках, заставляя ее кипеть. При этом пары отдают флегме свои высококипящие фракции и испаряют из нее низкокипящие, т. е. часть паров превращается в жидкость и остается на тарелке, а часть жидкости превращается в пары и поступает на расположенную выше тарелку. Такой взаимный обмен между флегмой и парами про-



исходит на протяжении всей колонны на каждой тарелке и способствует разбивке паров на отдельные фракции, образующие дистиллаты различных продуктов.

Кроме Р. к. к. широко применяются насадочные ректификационные колонны. По насадке стекает жидкость навстречу поднимающемуся пару. См. также *Дефлегматор*.

РЕКТИФИКАЦИЯ — разделение смеси жидкостей превращением в парообразное состояние и многократной промывкой паров в противотоке образующимся конденсатом. Р. невозможна, когда смесь состоит из компонентов, не вполне растворимых друг в друге, или когда она является азеотропной (нераздельно кипящей). Р. производится на ректификационной колонне, в середину к-рой вводится смесь паров. Поднимаясь по колонне и частично конденсируясь, пары барботируют через конденсат на ряде тарелок. От нижней тарелки к верхней конденсат постепенно обогащается легкокипящим компонентом. Из колонны пары поступают в *дефлегматор*, откуда сгустившаяся примесь более труднолетучих веществ в виде *флегмы* возвращается в колонну, а пары легкокипящего вещества поступают в холодильник на конденсацию. Часть колонны ниже ввода паров (исчерпывающая) служит для извлечения остатков низкокипящего компонента.

РЕКУПЕРАТИВНАЯ ПЕЧЬ — нагревательная печь, применяемая для нагрева металла перед ковкой или прокаткой. В отличие от *регенеративной печи* Р. п. является печью непрерывного действия. Подогрев воздуха для горения осуществляется в *рекуператорах*, представляющих собой каналы — чугунные, стальные или керамические трубы, по к-рым проходят продукты сгорания и нагревают их внутреннюю поверхность. Воздух для горения подогревается, соприкасаясь с внешней поверхностью каналов. Хорошая работа рекуператоров определяется огнеупорностью и теплопроводностью труб. Чугунные трубы, напр., обладают хорошей теплопроводностью, но невысокой жаростойкостью, поэтому чугунные рекуператоры применяются для подогрева воздуха до 200—250°. Керамические рекуператоры отличаются более высокой огнеупорностью, но менее теплопроводны.

В рекуператорах, изготовленных из труб хромоникелевой стали, можно достичь нагрева воздуха до 750°. Р. п. требуют меньших капитальных затрат по сравнению с регенеративными печами.

РЕКУПЕРАТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ — намеренное создание и поддержание искусственной внешней силы (тормозной силы) для замедления движения при помощи тяговых электродвигателей, осуществляемое переводом их на обратную работу (генераторами электрического тока); при этом кинетическая энергия электропоезда превращается в электрическую энергию с возвращением ее в контактную сеть. При Р. т. обмотки возбуждения якорей тяговых электродвигателей питаются от независимого генератора. Р. т. рационально использует кинетическую энергию движущегося поезда, широко применяется на электрифицированных ж. д., особенно на затяжных спусках, а также найдет применение в моторвагонах пригородных электропоездов новой постройки. См. также *Электрическое торможение*.

РЕКУПЕРАТОРЫ — установки для использования отходящего с топочными газами тепла на подогрев воздуха, поступающего в печь для обеспечения процесса горения; отличаются от регенераторов непрерывностью действия. Применяются в металлургических и термических печах. Бывают Р. трубчатые и пластинчатые, керамические и металлические.

РЕКУПЕРАЦИЯ — выделение и улавливание в целях повторного использования ценных газов и паров, находящихся в смеси с др. веществами. Напр., часто подвергают Р. и последующей очистке растворители: *бензин, бензол, спирт* и др., применяемые в лакокрасочной пром-сти, в пр-ве искусственного волокна, кинопленки и др.

С целью использования улавливается двуокись углерода из дымовых газов, напр., для превращения сжижением в сухой лед. Р. осуществляется путем избирательной *абсорбции* и *адсорбции* веществами, поглощающими из смеси лишь рекуперируемый газ, с последующим выделением его из поглотителя нагреванием — десорбцией.

РЕКУПЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ — возвращение энергии в сеть от электродвигателя, превращающегося при торможении в генератор (см. *Электрическое торможение*). Так, напр., поднятый электролебедкой груз при опускании будет вращать ее барабан; последний по достижении определенной скорости вращения переведет электродвигатель в режим генератора, преобразующего живую силу груза в электрическую энергию, возвращаемую обратно в сеть. То же самое происходит на электрифицированных ж. д. или на трамвайных путях. Если поезд идет по ровному участку или поднимается в гору, то для создания скорости двигатели электровоза или мотор-вагона должны потреблять энергию из сети; при движении же под уклон живая сила поезда используется на выработку электроэнергии превращением двигателей в генераторы. Таким образом достигается уменьшение общего расхода энергии.

РЕЛАКСАЦИЯ — падение напряжений в образцах и деталях машин при постоянной начальной деформации. Р. является следствием постепенного перехода упругой деформации в пластическую и резко усиливается при повышении т-ры. Испытания на Р. явля-

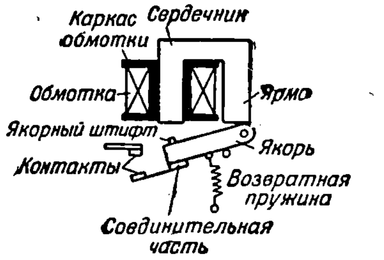
ются длительными и производятся на оборудовании, позволяющем поддерживать постоянную деформацию образца. Результаты испытаний показывают, что при высоких т-рах Р. продолжается до напряжений, близких к нулю, а при невысокой т-ре и малом начальном напряжении может существовать предел Р., т. е. напряжение, не уменьшающееся с течением времени.

РЕЛЕ — прибор, к-рый автоматически под влиянием различных факторов (тока, т-ры, света и т. п.) замыкает или размыкает непосредственно контролируемую им электрическую цепь (Р. прямого действия), либо вспомогательную цепь, замыкание или размыкание к-рой воздействует в свою очередь на контролируемую цепь (Р. косвенного действия).

Р. в общем случае включают три основных органа: воспринимающий, служащий для восприятия воздействия интересующей нас физ. величины; исполнительный, осуществляющий включение и выключение управляемой цепи, и промежуточный, сравнивающий величину воспринятого воздействия с заданной и передачи его (если воспринятое воздействие достигло заданной величины) исполнительному органу. Каждый из отдельных органов может представлять собой либо самостоятельную конструктивную часть (напр., в электромагнитных Р. воспринимающим органом является электромагнит, а исполнительным — контакты), либо они объединяются в одно конструктивное целое (биметаллические температурные реле и др.).

По роду воздействующих на них физ. явлений Р. разделяются на электрические, магнитные, оптические, тепловые, жидкостные, механические и др.

Каждая группа Р., реагирующих на определенный род физ. явлений, м. б. подразделена: а) по воспринимаемым физическим величинам, напр., тока, напряжения, мощности, давления, скорости, плотности, высоты уровня и т. д.; б) по принципу устройства воспринимающего органа — электромагнитные, электродинамические, индукционные, электростатические, электронно-ионные, мембранные, поплавковые и т. д. Устройство электромагнитного Р. видно из фиг.



Исполнительным органом для электрического Р. являются контакты, приводимые в соприкосновение при замыкании электрической цепи. Контакты характеризуются материалом, контактным зазором в незамкнутом состоянии, контактным усилием, контактным сопротивлением, предельным допускаемым током при замкнутом состоянии и разрывной мощностью. Исполнительным органом Р., управляющих пневматическими и гидравлическими цепями, являются клапаны и золотники, а в Р., управляющих мех. цепями, — муфты сцепления.

Р. характеризуются рядом следующих параметров, определяющих возможность их использования в тех или иных условиях. Параметр срабатывания — значение воздействующей физ. величины, при достижении к-рого начинается воздействие на управляемый процесс, т. е. включение или выключение Р. Рабочее значение параметра — значение подводимой к Р. воздействующей физ. величины, обычно превышающее в 1,2—4,0 раза параметр срабатывания. Параметр отпускания — значение физ. величины, при достижении к-рого прекращается воздействие Р. на управляемый процесс. Время срабатывания и время отпускания — промежутки времени, протекающие от момента начала или конца воздействия управляющего процесса на воспринимающий орган Р. до момента начала (при срабатывании) или конца (при отпускании) воздействия исполнительного органа на управляемый процесс. Время срабатывания и отпускания Р. зависит от величины и закона изменения параметра, воздействующего на Р., а также конструктивных данных последнего. В технике сильных токов весьма широкое распространение получили защитные Р., применяемые для защиты машин, трансформаторов, электродвигателей от тока короткого замыкания и др. ненормальностей, могущих повлечь за собой повреждение этих устройств. Характерным представителем Р. является максимальное Р., защищающее от чрезмерного тока; эти Р. большей частью делаются электромагнитными (система, наиболее распространенная). Основной частью максимального Р. является *соленоид*, включаемый последовательно в защищаемую цепь. Когда ток в цепи превысит предельное значение, соленоид максимального Р., установленного на масляном выключателе, втягивает сердечник, механически связанный с приводом масляного выключателя, и последний выключается. Максимальные Р., а также и др. защитные Р. могут действовать либо мгновенно, либо с выдержкой времени, достигаемой особыми замедляющими приспособлениями (катаракт, ветрянка, алюминиевый диск в поле постоянных магнитов и др.). При больших силах тока и высоких напряжениях Р. присоединяются через измерительные *трансформаторы*.

Факторами, вызывающими действие реле, кроме тока (как в описанном максимальном Р.), бывают: а) напряжение; к Р. напряжения принадлежат часто применяемые для защиты электродвигателей Р. нулевого напряжения, выключающие двигатель, когда напряжение упадет ниже определенного значения, и этим защищающие его от возможного пуска в ход с введенным пусковым реостатом при последующем восстановлении напряжения; б) мощность (ваттметровые Р.); в) сопротивление (дистанционные Р., применяемые для защиты электрических линий и действующие при изменении сопротивления защищаемого участка); г) температура (термические Р., действующие вследствие изгиба биметаллической пластины при повышении т-ры, получили широкое распространение в пусковой аппаратуре электродвигателей); д) объем газа (газовые Р. для защиты трансформаторов, в к-рых при заполнении особой камеры газом, получаемым при перегреве масляного трансформатора, происходит замыкание электрической цепи, дающее предупреждающий сигнал) и др.

Весьма большое и разнообразное применение получили реле (в частности, фотореле) в технике слабых токов для телеграфной и телефонной связи, а также для разного рода сигнализации. Примером могут служить телеграфные Р., являющиеся неотъемлемой частью большинства телеграфных схем. Они представляют собой электромагниты с легким сердечником, к-рый под действием импульсов тока, посылаемых через линию по обмотке Р., передвигается от одного контакта к другому и этим производит необходимые переключения, напр. включает в цепь батарею и т. п.

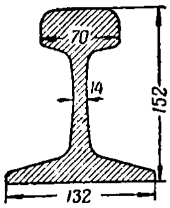
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА — основанная на применении *реле* автоматическая защита электрических установок от перегрузки, от короткого замыкания между прово-

дами или на землю, от последствий повреждения изоляции внутри машин, трансформаторов и аппаратов. Всякое нарушение нормального режима установки вызывает подачу импульса в реле, к-рое, реагируя на этот импульс, приводит в действие выключатель, отключающий поврежденную или перегруженную часть установки. Основная задача организации Р. з. состоит в том, чтобы все реле действовали точно, безотказно и в последовательности, обеспечивающей т. н. селективность — избирательность; иными словами, действие реле не должно иметь своим следствием отключение вместе с поврежденной также и здоровых частей установки.

По роду применяемых реле различаются: Р. з. максимальная, в к-рой реле приходит в действие, когда ток в цепи превышает установленную величину; Р. з. дифференциальная, в к-рой реле реагируют на разность токов в двух частях установки; Р. з. дистанционная, в к-рой реле реагируют в зависимости от расстояния до места аварии, и др.

РЕЛЬЕФНАЯ СВАРКА — см. *Точечная сварка.*

РЕЛЬС — стальной прокат определенного профиля, служащий для создания ровной и упругой поверхности качения колес подвижного ж.-д. состава и передачи давления на шпалы и др. элементы верхнего строения пути. Р. (фиг.) состоит из головки, непосредственно воспринимающей давление колес, шейки и пяты (подошвы), составляющей нижнюю опорную часть рельса, посредством к-рой производится прикрепление Р. к шпалам с помощью путевых костылей и рельсовых подкладок. Между собой Р. соединяются при помощи накладок. Для путей городских трамваев вследствие крутых закруглений и необходимости верх головки иметь на одном уровне с мостовой применяются желобчатые Р.



Длина Р. 12,5 и 25 *м*. В зависимости от поперечных размеров Р. различаются по типам (условное обозначение: I-а, II-а и т. д.) или по весу на 1 *пог. м* в *кг*, а именно: Р-43 (43,6 *кг/пог. м*), Р-50 (50 *кг/пог. м*), Р-65 (65 *кг/пог. м*) и т. д.

Р. изготовляются из мартеновской, бессемеровской и томасовской сталей прокаткой на *рельсобалочных станах*. Для повышения сопротивляемости Р. износу прибегают к термической обработке.

Р. весом до 45 *кг/пог. м* изготовляются из мартеновской стали с содержанием углерода 0,55—0,70% или из бессемеровской — с содержанием углерода 0,50—0,73%, Р. типа Р-50 и Р-65 — из мартеновской стали с содержанием углерода соответственно 0,63—0,78% и 0,69—0,82%.

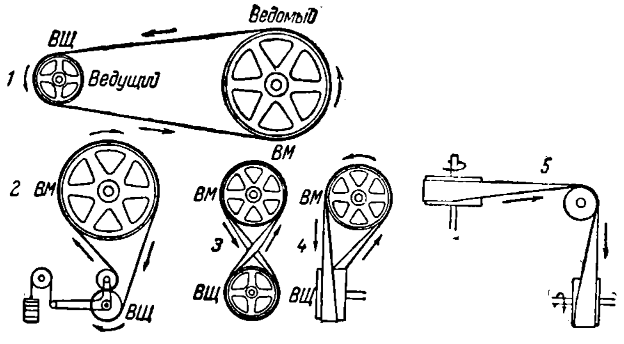
РЕЛЬСОБАЛОЧНЫЕ СТАНЫ — прокатные станы, служащие для прокатки *рельсов* весом 33—65 *кг/пог.м*, балок 200—600 *мм*, швеллеров 200—400 *мм*, угловой стали от 150×150 до 230×280 *мм*.

Р. с. снабжаются заготовкой от *блуминга*, причем в ряде случаев блуминг является частью Р. с. Современные Р. с. состоят из двух линий: черновой, имеющей реверсивную двухвалковую клеть с диам. 900—950 *мм*, и чистовой, состоящей из двух трехвалковых клетей с валками диам. 800—850 *мм* и одной двухвалковой клети с валками диам. 750—780 *мм*. В ряде случаев такой стан имеет сменную универсальную клеть для прокатки широкополочных балок. Прокатка рельсов производится из блумов 240×300 *мм* и более с предварительным подогревом в методических печах. После прокатки на реверсивной клети полоса по рольгангу поступает на чистовую группу. Прокатанный рельс или балка режутся на мерные длины на *пилах* для резки горячего металла и подвергаются клеймению на штемпельной машине. Рельсы проходят термическую обработку, заключающуюся в замедленном охлаждении и в ряде случаев в закалке концов с помощью особых устройств. Окончательная отделка рельсов и балок включает правку и резку на мерные длины.

РЕЛЬСОВАЯ КОЛЕЯ — две рельсовые нити на точно установленном расстоянии одна от другой, прикрепленные к шпалам костылями или шурупами. Шириной Р. к. наз. расстояние между внутренними гранями головок рельсов на прямом участке. Ширина Р. к. на ж. д. СССР равна 1524 *мм*. Для дорог промышленного транспорта и др. местного значения применяется *узкая колея*, ширина к-рой 1000, 900 или 750 *мм*.

РЕЛЬСОВАЯ НИТЬ — ряд рельсов, примыкающих концами друг к другу и соединенных накладками и болтами. В кривых различают наружную и внутреннюю Р. н. (считая от центра кривой); на двухпутных участках — откосную и внутреннюю.

РЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА — устройство для передачи вращения между валами при помощи *приводного ремня*, охватывающего с натяжением *шкивы*, насаженные на валах (фиг. 1). По форме сечения ремня различают



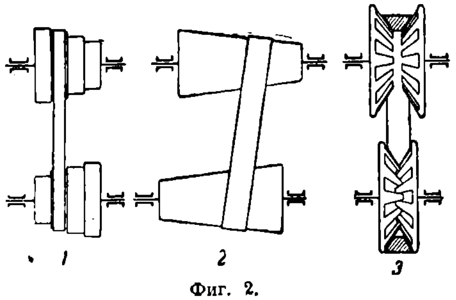
Фиг. 1.

плоскоременные, клиноременные и шнуровые, или круглоременные, передачи. В простых Р. п. *1* натяжение ремня создается за счет его упругости или путем изменения расстояния между валами, напр. перемещением двигателя по салазкам. Иногда для создания и поддержания постоянства натяжения ремня ставят натяжные ролики *2*. Р. п. с натяжным роликом позволяет значительно сократить расстояние между центрами рабочих шкивов и увеличить *передаточное отношение*.

По расположению и направлению вращения валов различают Р. п.: открытую *1* между параллельными валами при одинаковом направлении вращения; перекрестную *3* при различном направлении вращения параллельных валов; полуперекрестную *4* при непараллельных, обычно скрещивающихся под прямым углом валах; с направляющими роликами *5* при произвольном положении валов. Р. п. весьма широко применяется, когда свойственные ей недостатки — относительная громоздкость и нек-рое непостоянство передаточного числа вследствие проскальзывания ремня — искупаются ее эластичностью, способностью выдерживать перегрузки, бесшумностью и простотой ухода. Для малых расстояний между валами широко применяется клиноременная передача,

к-рая для значительных мощностей осуществляется несколькими параллельно работающими ремнями.

Для ступенчатого изменения передаточного числа Р. п. применяют ряд соединенных вместе шкивов разных диаметров, т. н. ступенчатые шкивы (фиг. 2, *1*); для бесступенчатого регулирования служат



Фиг. 2.

передачи: коническими барабанами *2*; раздвижными шкивами *3* для клиноременной передачи и пр.

РЕМЕШКИ — слезники для отвода дождевой воды от фуста колонны; слегка выступающие кольца, опоясывающие низ *эхина* дорической *капители* (то же аннули).

РЕМИЗ — прибор, служащий для разделения на ткацком станке (см. *Ткачество*) основы на части для прокидки челнока через образующийся *зев*.

РЕМНИ ТКАНЫЕ — ремни из хлопчатобумажной и шерстяной пряжи, применяемые для приводов и транспортных устройств. Хлопчатобумажные Р. т. бывают одинарные шириной 25—150 *мм*, двойные 75—300 *мм*. Для передачи больших мощностей применяются сшивные Р. т. из грубой хлопчатобумажной ткани, пропитанной озокеритом и прокрашенной суриком. Для приводов в сырых помещениях служат шерстяные ремни, изготовляемые преимущественно из верблюжьей шерсти.

РЕМОНТ — см. *Планово-предупредительный ремонт оборудования*.

РЕНИЙ (Re) — хим. элемент VII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 186,31, порядковый номер 75. Металл, самый тугоплавкий после вольфрама. Встречается в небольших к-вах в минералах, напр. в молибдените. Используется для изготовления нитей ламп накаливания и в хим. пром-сти.

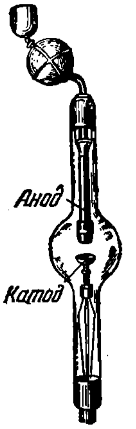
РЕНКИНА ЦИКЛ — теоретический замкнутый процесс простейшей паросиловой установки. Цикл в системе осей *pv* изображен на фиг. Т. к. объем воды пренебре-

жимо мал по сравнению с объемом пара, то точки начала *2* и конца *3* сжатия воды насосом лежат условно на оси ординат (сжатие адиабатное). Процесс парообразования протекает по прямой *3—4*, являющейся одновременно изобарой и изотермой, и по линии *4—5*, отображающей перегрев пара. Пунктирная кривая является верхней пограничной линией, отделяющей область влажного пара от области пара перегретого. Расширение пара в теоретической машине адиабатное — по кривой *5—1*; наконец, конденсация пара в конденсаторе при постоянном давлении — по прямой *1—2*.

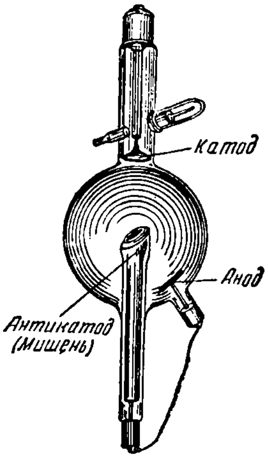
Современные крупные паросиловые установки работают в большинстве случаев по более сложному регенеративному циклу. См. *Регенеративный подогрев*.

РЕНТГЕН — единица для измерения рентгеновского излучения, соответствующая физической дозе *рентгеновских лучей*, при к-рой в результате полного ионизационного действия в воздухе при 0° С и нормальном атмосферном давлении образуются заряды каждый в одну электростатическую единицу в 1 $см^3$ освещаемого объема. Р. обозначается r.

РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА — устройство для получения *рентгеновских лучей*, представляющее собой сосуд с двумя впаянными электродами, из к-рого откачан воздух. На электроды накладывается разность потенциалов до нескольких десятков или сотен киловольт. Электроны, вылетающие из *катода*, разгоняются электрическим полем и, попадая на *анод*, называемый обычно антикатодом, тормозятся в веществе последнего, в результате чего и возникает рентгеновское излучение. По способу получения электронного потока Р. т. делятся на электронные и ионные. В электронных Р. т. (фиг. 1) электроны получаются путем



Фиг. 1.



Фиг. 2.

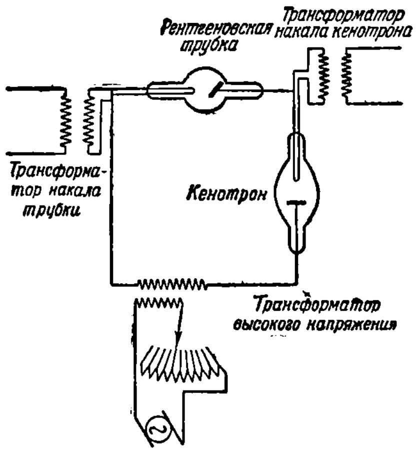
испускания из катода, представляющего собой вольфрамовую спираль, раскаляемую электрическим током.

В ионных Р. т. (фиг. 2) положительные ионы, образующиеся при ионизации содержащегося в Р. т. газа, разгоняются электрическим полем и, ударяясь о катод, выбивают из него электроны. В связи с этим катод имеет форму сплошного массивного сегмента сферической поверхности. Для обеспечения достаточного количества ионов давление газа в ионных Р. т. поддерживается близким к 10^{-3} *мм* рт. ст., в то время как в электронных Р. т. оно составляет 10^{-6}—10^{-7} *мм* рт. ст.

Конструкции Р. т. весьма разнообразны применительно к различным целям их использования.

РЕНТГЕНОВСКИЕ АППАРАТЫ — источники высокого напряжения с питаемой ими рентгеновской трубкой. Основные части Р. а.: 1) масляный трансформатор высокого напряжения с коэф. трансформации 500—1000; напряжение на концах вторичной обмотки порядка нескольких десятков или нескольких сотен киловольт; 2) один или несколько *кенотронов* для выпрямления

напряжения; 3) трансформаторы накала кенотронов и трубки с коэф. трансформации 0,1; 4) *рентгеновская трубка*; 5) распределительный столик, служащий для включения, регулирования работы и выключения Р. а. на расстоянии; 6) электроизмерительные приборы — амперметры накала трубок и кенотрона, миллиамперметр для измерения анодного тока в трубке, вольтметры. Схема Р. а. для структурного анализа на не-



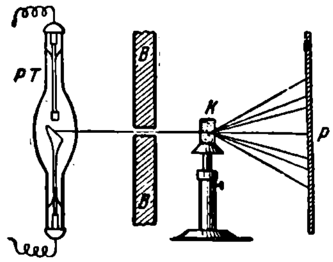
сколько десятков киловольт напряжения дана на фиг. См. *Рентгеновские лучи* и *Рентгенограмма*.

РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ — электромагнитные колебания с длиной волны от 20 до 0,06 Å (1 Å=10^{-8} *см*), возникающие в *рентгеновских трубках* при торможении быстрых электронов в веществе антикатода. Р. л. невидимы для глаза, вызывают люминесценцию нек-рых веществ, действуют на фотопластинку, ионизуют газы, обладают большой проникающей способностью. Этими свойствами Р. л. пользуются для их обнаружения и применения. Отличаясь от обычного *света* лишь длиной волны, Р. л. также дают явления *интерференции* и *диффракции света*. В связи с малой длиной волны Р. л. их диффракция наблюдается гл. обр. лишь при прохождении их через кристаллы. Исследование получающейся при этом диффракционной картины дает сведения о строении кристаллов. См. *Рентгеноструктурный анализ*, *Рентгенографические исследования материалов*.

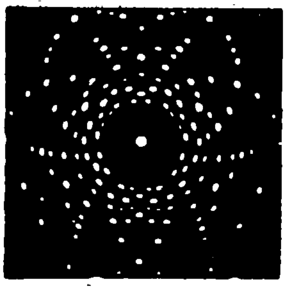
Р. л., возникающие при торможении электронов, имеют непрерывный спектр. Кроме того, наблюдаются характеристические Р. л., обусловленные переходами электронов внутренних оболочек *атома*. На основании того, что каждому элементу присущ свой характеристический спектр Р. л., рентгеновский спектральный анализ является важным вспомогательным средством хим. анализа. Характеристический спектр Р. л. от данного элемента не изменяется даже тогда, когда он входит в хим. соединение.

РЕНТГЕНОГРАММА — диффракционная картина, соответствующая структуре данного исследуемого образца, зафиксированная помощью рентгеновских лучей на чувствительной пленке или пластинке. Р. поликристаллических тел, напр. металлов, представляют собой совокупность концентрических окружностей или дуг, расположенных в зависимости от формы и размеров пленки для каждого отдельного материала особым образом. Количество и интенсивность таких кривых для одного и того же материала зависят также и от состояния образца, наличия деформирующих напряжений, термической обработки или результатов их. См. *Рентгеновские лучи*, *Рентгенографические исследования материалов*, *Рентгеновские аппараты*, *Рентгеновская трубка*.

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ — применение методов исследования кристаллического строения вещества, основанных на рассеянии *рентгеновских лучей* атомами или молекулами, правильно расположенными в пространстве в виде кристаллической решетки (см. *Пространственная решетка*). Цель Р. и. м. состоит в изучении строения металлов и их сплавов, а также изменений структуры под действием термической и механической обработки и т. д. Результат рассеяния рентгеновских лучей фиксируется на фотопленке в виде диффракционной картины (см. *Диффракция света*), к-рая носит название *рентгенограммы*. Кристаллическая решетка характеризуется размерами и формой элементарной ячейки. При рентгенографическом исследовании отдельных кристаллов по методу Лауэ на неподвижный кристалл направляется пучок рентгеновских лучей различной длины волн. На фиг. 1 показана схема такой установки: *РТ* — рентгеновская трубка — источник рентгеновских лучей; *ВВ* — диафрагма — толстая пластина из свинца с отверстием посредине для выделения узкого пучка рентгеновских лучей; *К* — исследуемый кристалл; *Р* — фотопластинка. Получаемая рентгенограмма (фиг. 2) состоит из группы пятен, симметрично расположенных вокруг центрального пятна. По симметрии расположения пятен можно судить о типе решетки.

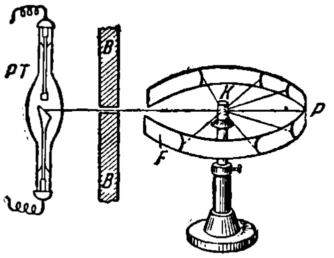


Фиг. 1.



Фиг. 2.

В случае объектов, представляющих собой конгломераты мелких кристалликов изучаемого вещества, пользуются рентгенографическим методом Дебая-Шеррера (фиг. 3). В качестве объекта могут применяться цилиндрики, спрессованные из порошкообразного материала, проволоки и металлографические шлифы. Пучок лучей из рентгеновской трубки *РТ*, проходя через отверстие в свинцовой диа-



Фиг. 3.

Фиг. 4.

фрагме *BB*, попадает на объект *K*, расположенный вдоль оси цилиндрической камеры. На внутренней поверхности цилиндра-камеры помещается фотопленка *FP*. В результате диффракции рентгеновских лучей в поликристалле на фотопластинке получается снимок в виде системы колец (фиг. 4 — черные линии), радиусы к-рых связаны с известными геометрическими условиями опыта и параметрами кристаллической решетки исследуемого вещества.

РЕНТГЕНОГРАФИЯ — изучение материалов с помощью рентгеновских лучей. См. *Рентгеноструктурный анализ, Рентгенография металлов, Рентгеновские лучи, Рентгеновская трубка, Рентгенограмма.*

РЕНТГЕНОГРАФИЯ МЕТАЛЛОВ — метод изучения атомной структуры металлов с помощью сложной и многообразной рентгеновской аппаратуры, выявляющей очень тонкие и разнообразные структурные состояния металлов. Путем рентгенографического структурного анализа, основанного на диффракции (отражении) рентгеновских лучей рядами атомов в кристаллической решетке, определяются атомная структура металлов, размещение атомов в кристаллической решетке и измерение расстояний между ними.

С помощью прикладной рентгенографии производят: качественный и количественный фазовый анализ и анализ концентрации твердых растворов; анализ ориентировки кристаллов в поликристаллических телах (текстурография); анализ размеров и формы кристаллов в поликристаллических телах (дисперсография); анализ внутренних напряжений — упругих искажений кристаллической решетки (тензография); анализ тонких структурных характеристик, свойственных неравновесным состояниям кристаллов (начальные и промежуточные фазы старения, процессы диффузии, хим. реакции в твердом состоянии); рентгеноабсорбционный анализ металлографической микроструктуры (микрорентгенография); анализ мозаичной структуры кристаллов.

Из практических приложений рентгеноструктурного анализа наиболее важными являются следующие:

1) изучение строения слитка — текстуры транскристаллизации, особенностей дендритной ликвации в различных зонах слитка, изучение влияния условий кристаллизации, а также малых примесей на структуру кристаллов, состояние водорода в металле слитка и т. п.;

2) изучение процессов горячей и холодной обработки металлов давлением, напр., для оценки степени наклепа и для проверки снятия наклепа при отжиге;

3) изучение процессов, происходящих в металлах при термической обработке сплавов, особенно стали,— количественный рентгеноанализ на остаточный аустенит, контроль закалки и отпуска изделий по размытости линий на рентгенограммах, фазовый рентгеноанализ в применении к карбидному анализу при отпуске различных марок стали и др.;

4) изучение процессов, происходящих в металлах при обработке металлов резанием, при химико-термической обработке, изучение защитных (горячих и электролитических) покрытий, изучение процессов коррозии металлов, изучение и контроль процессов сварки, анализ руд, шлаков и т. п.

Развитие рентгеновского анализа во многом обязано трудам советских ученых, работы к-рых широко используются в различных отраслях пром-сти.

РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ — метод исследования строения вещества, основанный на диффракции *рентгеновских лучей* в кристаллической решетке (см. *Пространственная решетка*). Р. а. дает возможность определить тип решетки, расположение атомов в ней и ее размеры. Наиболее широкое применение Р. а. нашел при изучении структуры металлов и сплавов после различной обработки — термообработки, обработки давлением. Применяется также для изучения строения минералов, волокнистых материалов и др. См. *Рентгенографические исследования материалов.*

РЕОМЕТР — стеклянный прибор для определения скорости истечения газа и его количества.

РЕОМЮРА ШКАЛА — термометрическая шкала, имеющая две основные точки те же, что и стоградусная шкала: 1) точка таяния чистого льда при нормальном давлении и 2) точка кипения чистой воды при нормальном давлении. Первая отмечается числом 0°, вторая — числом 80°.

РЕОСТАТ — регулируемое активное сопротивление. Пусковые Р. служат для ограничения тока во время пуска в ход электрических двигателей. Регулирующие Р. предназначаются для регулировки тока или напряжения в цепи, в к-рую они включены. К регулирующим Р. относятся те, к-рые предназначены для регулировки тока возбуждения электрических машин с целью регулирования напряжения генераторов и скорости вращения электродвигателей. Кроме того, существуют нагрузочные Р., напр. ламповые, Р. для зарядки аккумуляторных батарей и т. п. Материалом для сопротивлений Р. служат металлы, сплавы металлов и жидкости (гл. обр. раствор соды в воде).

РЕОСТАТНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ — торможение, применяемое на электровозах и моторных вагонах при торможении поездов на участках с небольшими спусками. При Р. т. тяговые двигатели переключаются на генерацию тока, отключаются от контактной сети и подключаются к реостатам, расположенным на локомотиве. На нагревание реостатов расходуется энергия двигателями, в результате происходит торможение колес электровоза. Р. т. широко применяется в поездах *метрополитена* и способствует экономии тормозных колодок и сохранению бандажей колес от появления на них термических трещин (сетчатки), являющихся результатом сильного нагревания бандажей от трения о бакелитовые тормозные колодки.

РЕОХОРД — приспособление для электроизмерительного прибора, представляющее собой натянутую на деревянной планке прямую проволоку, по к-рой скользит контакт. Р. образует два плеча моста. На планке нанесены деления в *мм*, либо деления, дающие непосредственно отношение плеч моста, равное при одинаковом по всей длине сечении проволоки отношению длин частей проволоки по обе стороны от скользящего контакта.

РЕПРОДУКТОР — см. *Громкоговоритель.*

РЕПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ — полиграфические процессы, назначением к-рых является воспроизведение изобразительных оригиналов — рисунков, произведений живописи, фотографических снимков и т. д. Делятся на ручные и фотомеханические. При ручных способах Р. п. (см. *Гравюра* на дереве, *Литография, Офорт, Акватинта, Меццо-тинто*) подлежащее воспроизведению изображение наносят на поверхность материала печатной формы вручную. Разделение поверхности формы на печатающие и пробельные элементы достигается либо ручным гравированием (вырезыванием), либо химическим травлением. При фотомеханических способах (см. *Цинкография, Офсетная печать, Ракельная глубокая печать*) для нанесения

изображения на поверхность формы применяются фотографические процессы, а дальнейшая обработка формы производится химическим путем (травлением). Фотомеханические Р. п., сокращающие время воспроизведения и обеспечивающие большую точность передачи оригинала, в значительной мере вытеснили ручные способы, к-рые в настоящее время сохраняются преимущественно как художественно-технические средства художниками-авторами (см., напр., *Автолитография*). В последние годы наряду с ручными и фотомеханическими Р. п. разработаны и начинают получать практическое применение автоматические Р. п., основанные на использовании электронной техники.

РЕПС — плотная ткань с бороздчатой или рубчатой поверхностью. Различают поперечный и продольный Р. Применяется преимущественно как плательная ткань.

РЕСИВЕР — промежуточный резервуар. Р. у паровой машины двойного расширения располагается между цилиндрами высокого и низкого давления, причем пар, отработавший в цилиндре высокого давления, прежде чем поступить в цилиндр низкого давления, проходит через Р. При *регенеративном подогреве* воды пар частично отбирается из Р.

В компрессорных установках воздух (или газ), прежде чем поступить к потребителю, направляется в Р. В этом случае Р. сглаживает пульсацию давления используемого воздуха (газа).

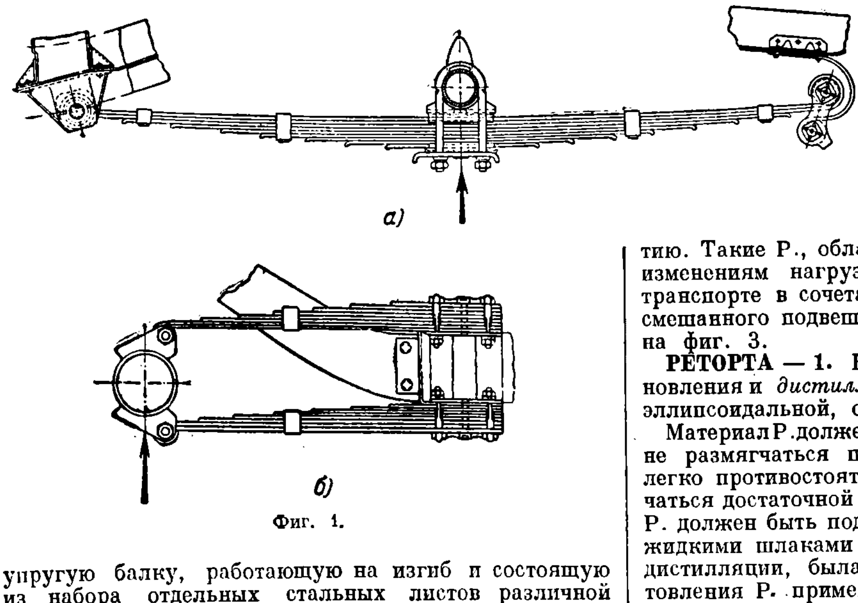
РЕСПИРАТОР — см. *Горноспасательное оборудование.*

РЕССОРА — упругий элемент подвески движущихся машин или повозок различных типов, напр., автомобилей, тракторов, ж.-д. подвижного состава и т. д., служащий для смягчения ударов, передаваемых при прохождении по неровностям пути от колес или гусениц к раме, кузову или корпусу машины.

Р. должны выдерживать рабочую нагрузку, не давая остаточной деформации, и обладать достаточной упругостью.

Различают Р. листовые, торсионные и винтовые.

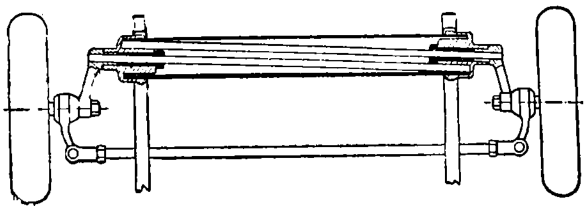
Листовые Р., получившие в машиностроении наибольшее распространение, представляют собой



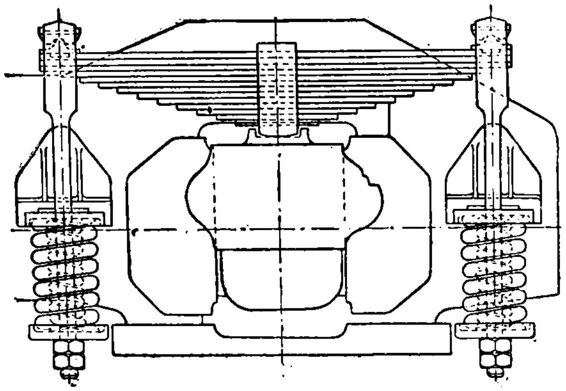
Фиг. 1.

упругую балку, работающую на изгиб и состоящую из набора отдельных стальных листов различной длины.

Р. крепится в основной своей части посредством стяжных хомутов или стремянок, а своими концами — шарнирно к раме при помощи ушков и серег



Фиг. 2.



Фиг. 3.

или особых подвесок и лап. На фиг. 1, *а* представлена т. н. полуэллиптическая Р. передней оси автомобиля, а на фиг. 1, *б* показана подвеска заднего моста автомобиля при помощи двух т. н. четвертных рессор.

Торсионные Р. представляют собой длинный упругий стальной стержень, подвергающийся деформации скручивания. Один конец Р. закрепляется в раме, а второй, проходящий через специальную втулку рамы, имеет рычаг, воспринимающий нагрузку от колеса. На фиг. 2 представлены передние колеса автомобиля, снабженные торсионной подвеской.

Винтовые Р. представляют собой цилиндрические винтовые пружины, подвергающиеся сжатию. Такие Р., обладая большей чувствительностью к изменениям нагрузки, часто применяются в ж.-д. транспорте в сочетании с листовой Р. Пример такого смешанного подвешивания оси паровоза представлен на фиг. 3.

РЕТОРТА — **1.** Керамиковый аппарат для восстановления и *дистилляции цинка.* Р. бывает круглой, эллипсоидальной, овальной и призматической формы.

Материал Р. должен обладать высокой огнеупорностью, не размягчаться при 1500°, быть газонепроницаемым, легко противостоять резким колебаниям т-ры и отличаться достаточной мех. прочностью. Состав массы для Р. должен быть подобран т. о., чтобы коррозия стенок жидкими шлаками и *штейнами*, образующимися при дистилляции, была минимальной. Обычно для изготовления Р. применяется масса, состоящая из глины, шамота и кокса.

2. Графитовый грушевидной формы аппарат для дистилляции серебристой пены в металлургии свинца.

3. Название, применяемое для конвертеров (см. *Бессемеровский процесс (бессемерование)*, *Томасовский процесс*).

4. Небольшого объема камеры или муфели, в к-рые загружают угольную шихту для сухой перегонки при пр-ве бытового (светильного) газа.

5. Чугунные Р. специального состава — применяются редко, преимущественно при полукоксовом пр-ве. Обычно одна коксовая печь имеет от 3 до 12 реторт.

РЕТРАНСМИТТЕР — телеграфный аппарат Бодо, к-рый, будучи установлен на промежуточной станции и являясь трансляционным аппаратом (см. *Трансляция*), позволяет этой промежуточной станции связываться с каждой из конечных, не мешая их работе между собой по тому же проводу. См. также *Телеграфный аппарат*.

РЕТУШЬ — исправление дефектов негативов и диапозитивов, а также подготовка изобразительных оригиналов к репродуцированию. Посредством туши, белил и обработкой скребком производится усиление контрастности, удаление ненужных штрихов, деталей и т. д., улучшающее качество репродукции.

РЕФЛЕКТОМЕТР — прибор для измерения коэф. отражения света.

РЕФЛЕКТОР — отражатель световых лучей, исходящих от источника света. Р. в астрономии — отражательный з е р к а л ь н ы й т е л е с к о п. См. *Телескоп*.

РЕФРАКТОМЕТР — прибор для измерения показателя преломления света (см. *Преломление света*) различных веществ. Применяется в различных лабораториях для выполнения специальных анализов.

РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — метод физ.-хим. анализа, основанный на определении к о э ф ф и ц и е н т а п р е л о м л е н и я. Изменение содержания вещества в растворе вызывает соответствующее изменение коэф. преломления. По величине этого коэф., пользуясь заранее составленными таблицами, определяют состав раствора. Измерение коэф. преломления ведется при помощи рефрактометров.

РЕФРАКТОР — см. *Телескоп*.

РЕФРАКЦИЯ — отклонение луча света, идущего от небесного светила, при прохождении через земную атмосферу. Вызывается непрерывным преломлением луча при переходе от одного слоя к другому.

Вследствие Р. видимое место светила всегда кажется выше его истинного положения, т. е. видимые зенитные расстояния получаются меньше истинных. Поэтому к измеренным зенитным расстояниям прибавляют поправку на Р. Существует также з е м н а я Р.: при наблюдении земных предметов лучи света преломляются в нижних слоях атмосферы. Поэтому в точных наблюдениях при визировании принимается во внимание влияние Р. и вводятся соответствующие поправки. См. также *Преломление света*.

РЕФРИЖЕРАТОРНОЕ СУДНО — судно, снабженное холодильной установкой и охлаждаемыми теплоизолированными трюмами и предназначенное для перевозки охлажденных или замороженных скоропортящихся продуктов.

РЕФУЛЕР — землечерпательный снаряд или землесос, перекачивающий по рефулерному грунтопроводу к месту выгрузки взвешенный в воде грунт. Р. значительно упрощает удаление вынутого грунта и широко применяется при дноуглубительных работах и при возведении подводных или береговых насыпей и др. сооружений из намытого грунта.

РЕЧНОЙ БРОНЕКАТЕР — боевой корабль водоизмещением до 60 *т* с легкобронированным корпусом и боевой рубкой, снабженный пушками и пулеметами, размещенными в бронированных башнях. Р. б. обладают большой подвижностью и предназначены для нанесения артиллерийских ударов по кораблям, огневым точкам и береговым целям, а также для поддержания десантных операций на внутренних водных путях.

РЕШЕТНИК, о б р е ш е т н и к, л а т ы — тонкий круглый лесоматериал (жерди) толщиной до 7—9 *см* в верхнем отрубе. Применяется в строительном деле, напр. на обрешетку крыш.

РЕШЕТКА — 1. См. *Облопачивание*.

2. См. *Колосниковая решетка*.

РЖАВЧИНА — продукт коррозии, образующийся на железе в присутствии влаги и кислорода воздуха.

РИВАНОЛЬ — краситель акридинового ряда, диэтокси-диамино-акридин. Применяется в виде солянокислой или молочнокислой соли концентрации 1 : 1000 при лечении гнойных заболеваний, ангины и пр.

РИГЕЛЬ — 1. Короткая балка, укладываемая обычно около дымоходов для восприятия нагрузки от конца одной из балок перекрытия. Р. врубается в две соседние с последней балки перпендикулярно к ним.

2. Распорка между стропильными ногами, уменьшающая их прогиб.

3. См. *Рамная конструкция*.

РИЗАЛИТ — сильно выступающая вперед часть — середина или крыло — здания.

РИСБЕРМА — заглубленная в русло водотока каменная отсыпь, осуществляющая постепенный переход от более мощного типа укрепления русла к менее мощному. Напр., Р. отсыпается у выходного оголовка трубы при переходе от бутовой кладки фундамента оголовка к укреплению мостовой (см. фиг. 4 к ст. *Трубы*).

РИСКА — см. *Разметка*.

РИФЕЛЬНАЯ СТАЛЬ — инструментальная сталь для чистового резания очень твердых материалов (белый чугун, стекло и т. п.) при небольших подачах и малых скоростях резания. Р. с. содержит 1,2—1,4% углерода, 5—10% вольфрама, до 1% хрома, до 0,5% ванадия. Закаливается в воде с т-ры 800—820°.

РИФЛЕНИЕ — см. *Накатка*.

РИФЛЕНОЕ ЖЕЛЕЗО — листовая сталь, имеющая на поверхности сетку выступов глубиной 1—2 *мм*. Употребляется для настила полов в цехах, изготовления лестниц, площадок и т. п. с целью уменьшения скольжения при ходьбе. Р. ж. изготовляется пропуском нагретых листов толщиной 4—10 *мм* через валки стана, в к-ром верхний валок снабжен сеткой канавок.

РИФЫ — приспособления для регулирования площади парусов на судах. Уменьшение площади наз. «брать Р.», обратное действие наз. «отдать Р.».

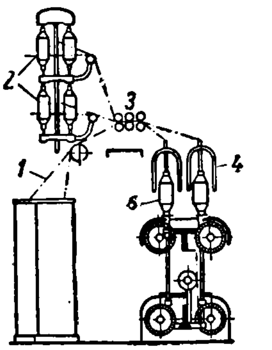
РИХТОВКА — операция выпрямления листового металла, гл. обр. путем выколачивания на плоской рихтовальной плите. См. также *Правка*.

РИХТОВКА ПУТИ — приведение ж.-д. пути, смещенного в одну или в другую сторону под воздействием поездов, в первоначальное положение. Для этого производится постепенная сдвижка пути посредством специальных остроконечных ломов или *балластеров*.

РОВНИЦА — продукт, получаемый при прядении с *ровничных машин;* представляет собой вытянутую и слабо скрученную ленту. Р. является промежуточным продуктом между лентой (с ленточной машины) и окончательным продуктом прядения — пряжей.

РОВНИЧНАЯ МАШИНА — одна из основных машин прядильного пр-ва, служащая для получения из продукта, называемого лентой, более тонкого продукта

с небольшим числом кручений, называемого **р о в н и ц е й**. На фиг. изображена схема Р. м. Она имеет следующее устройство (фиг.): лента *1* (если Р. м. первого перехода) или ровница с катушек *2* предыдущей Р. м. (если машина второго или третьего перехода) поступает на вытяжной прибор *3*, обычно состоящий из трех-четырех вытяжных пар, из к-рых каждая последующая имеет бо́льшую скорость, чем предыдущая, вследствие чего получается вытягивание ленты. Лента утоняется и поступает на рогульку *4* веретена, скручивается и в виде ровницы наматывается на катушку *5*, свободно сидящую на веретене. На фиг. представлена Р. м. для хлопка; принципиальная схема машины для др. волокон остается без изменений, кроме вытяжного прибора. При прядении длинных волокон — шерсти, льна, шелка,— кроме вытяжных пар валиков, имеются гребни, к-рые прочесывают волокна и направляют их. Широкое применение в СССР получили высокие и сверхвысокие вытяжки (см. *Прядение*). Им отвечает конструкция вытяжного прибора, допускающая значительно более высокие вытяжки на вытяжных машинах, в т.ч. и на Р. м., что сокращает число переходов. В хлопкопрядении на приборах высоких вытяжек вытяжка в 2—$2^1/_2$ раза больше, чем на обычных приборах. В прядении одного перехода на Р. м. бывает недостаточно; обычно лента-ровница проходит на Р. м. последовательно три и более переходов. Кручение ровница получает от веретена с жестко сидящей на нем рогулькой. Ровница получает тем большее число кручений, чем больше число оборотов веретена и чем меньше скорость выпуска ровницы.



Намотка на катушку является сложной операцией, т. к. диаметр намотки на катушку непрерывно изменяется и ровница представляет собой рыхлый продукт, к-рый легко разрывается. Практикой установлена намотка ровницы на катушку без фланцев с двумя усеченными конусами на концах.

РОГОВАЯ ОБМАНКА — см. *Амфиболы*.

РОГОЖА — ткань, приготовляемая из тонкого липового луба (мочалы). Применяется гл. обр. как упаковочный материал. Выделывается нескольких сортов: кулевая, рядная (цыновка) и т. д.

РОГУЛЬКА — часть прядильного аппарата ровничных и прядильных машин, имеющая целью направить нить идущую по оси веретена перпендикулярно к этой оси, для намотки на катушку.

Р. обеспечивает нити равномерную крутку и необходимое натяжение при намотке ее на катушку.

РОДАМИНЫ — ксантогеновые красители, близкие по строению к малахитовому зеленому красителю. Имеют слабоосновной характер. Исходными продуктами синтеза Р. являются фталевый ангидрид и алкилированные аминофенолы. Красят хлопок по танниновой протраве. Применяются в ситцепечатании. Нек-рые Р. красят шелк и шерсть. Идут на окраску кожи, бумаги, спичечной соломки. Главными представителями являются **к р а с н ы е** красители, фиолетовые и синие виоламины.

РОДАН — радикал—NCS. Вещества, в состав к-рых входит Р., носят название роданистых или тиоцианистых. Простейшее из них — роданистоводородная кислота H·S·C⋮N (строение N⋮C·S·H). Ее можно рассматривать как циановую кислоту HNCO, в к-рой кислород замещен серой; она очень близка по своим свойствам к галоидоводородным кислотам. Соли HNCS носят название **р о д а н и д о в**; они получаются большей частью из соответствующих цианистых соединений действием серы. Наибольшее практическое значение имеют следующие роданиды: **р о д а н и с т ы й а л ю м и н и й**, $Al(NCS)_3$, применяемый в крашении и печатании; **р о д а н и с т ы й к а л и й**, KNCS, применяемый в качестве реактива на железо, и **р о д а н и с т ы й а м м о н и й**, NH_4NCS, используемый также для охлаждающих смесей; **ф е р р о р о д а н и д**, $Fe(NCS)_2$, и **ф е р р и р о д а н и д**, $Fe(NCS)_3$, — реактивы на железо. Органические роданистые соединения — два ряда эфиров роданистоводородной кислоты; **р о д а н о в ы е** (тиоциановые) R·S·C⋮N, и **и з о р о д а н о в ы е** (изотиоциановые) RN:C:S, иначе — горчичные масла. Свободный Р., или **д и р о д а н** $(NCS)_2$, — бесцветное вещество; плавится при —3°. Напоминает по хим. свойствам галоиды; в присутствии воды действует окисляюще.

РОДАНОВОЕ ЧИСЛО — количественный показатель, дающий возможность судить о числе сопряженных двойных связей в молекуле жиров. Р. ч. наз. количество родана, вступающее во взаимодействие с 100 *г* жира.

РОДИЙ (Rh) — хим. элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 102,91, порядковый номер 45. Металл из семейства платиновых металлов; уд. в. 12,4; т-ра плавления около 1970°. Р. по своим свойствам напоминает *иридий*. Применяется в качестве *катализатора*, для изготовления *термопар*, хим. аппаратуры, в ювелирном деле (добавка Р. к платине уменьшает летучесть последней). Обладая хорошим коэф. отражения и стойкостью против атмосферных влияний, Р. употребляется для гальванического покрытия отражателей в автомобильных фарах.

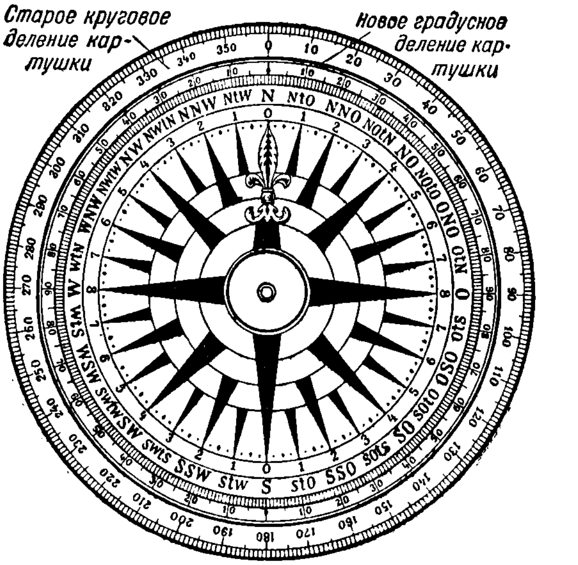
РОДОНИТ (орлец) — минерал (Mn, Ca) SiO_3. Цвет розовый, розовато-серый; блеск стеклянный; твердость 5—5,5; уд. в. 3,4—3,75. Горная порода, состоящая из родонита, является поделочным камнем. Из него делают вазы, письменные приборы, облицовку колонн. Станция «Маяковская» Московского метрополитена отделана родонитом.

РОЗА (розас) — в готической *архитектуре* большое круглое окно над главным входом, орнаментированное ажурным переплетом из радиально расположенных элементов в виде звезды, лепестков и т. п.

РОЗА ВЕТРОВ — **1.** Схема, наглядно изображающая распределение ветров того или иного направления в определенном пункте в течение года или др. отрезка времени. Для построения Р. в. из произвольной точки проводят 8 линий, радиально расположенных через 45°; на этих линиях откладывают от этой точки отрезки, длина к-рых пропорциональна частоте повторяемости ветра данного направления. Концы отложенных отрезков последовательно соединяют прямыми линиями, к-рые образуют многоугольник, именуемый «розой ветров».

2. Изображение направлений на страны света, выполненное на легком слюдяном или алюминиевом кольце, прикрепленном к картушке *компаса*. На фиг. во внутренней окружности изображены устарелая Р. в. с делениями на *румбы* и старое градусное деление от N и S по четвертям (NO, SO, SW, NW); на внешней окружности дано современное круговое деление на 360° по часовой стрелке от N. Наименования румбов указаны на фиг.: N — норд (север); O — ост (восток); S — зюйд (юг); W — вест (запад); t — тен (соответствует предлогу «к»). Напр., румб SOtO — зюйд-ост-тен-ост (юго-восток

к востоку) соответствует $123^3/_4$° по круговому счету и SO $56^1/_4$° — по четвертному счету. Счет по румбам остался для приближенного обозначения направлений;



четвертной счет применяется при вычислениях; круговой счет, как наиболее простой и удобный, принят при всех практических отсчетах по компасу при управлении судном.

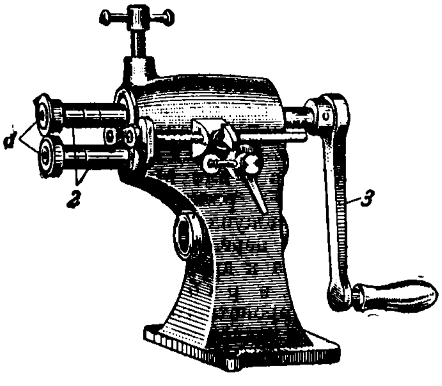
РОЗЕТКА — скульптурное украшение на фасадах, карнизах, кессонах, потолках и пр. в виде профилированного орнаментального диска с симметричным рисунком выпуклого цветка и т. п.

РОЗОВОЕ МАСЛО — эфирное масло, добываемое из лепестков розы; 2—3 тыс. *кг* лепестков дают до 1 *кг* Р. м.

РОЙЕР — см. *Разрыхлитель.*

РОЙКИ — порок древесины, характеризующийся наличием продольных углублений в комлевой части ствола, образующихся в результате корневых наплывов. Величина ройки измеряется глубиной в долях среднего диаметра комлевой части.

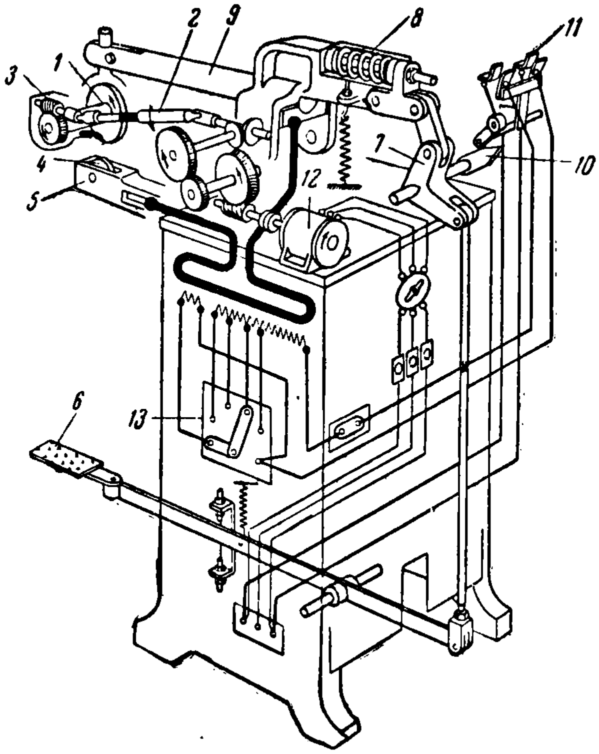
РОЛИКОВАЯ ЛИСТОГИБОЧНАЯ МАШИНА — ротативная машина для продольной гибки, закатки,



отбортовки и пр. тонколистового материала. Рабочим инструментом Р. л. м. является одна или несколько пар роликов *1* (фиг.), сидящих на двух валах *2*, вращаемых электродвигателем либо рукояткой *3*. Один из валов (обычно верхний) имеет вертикальное перемещение для нажима роликов. Простые Р. л. м. с одной парой роликов, т. н. з и к м а ш и н ы, отличаются широкой универсальностью и применяются при жестяночных работах. Р. л. м. с несколькими парами роликов служат, напр., для создания полукруглых выступов на металлических бочках и подобной таре.

РОЛИКОВАЯ СВАРКА — вид *контактной сварки*, применяемый обычно для получения прочно-плотных швов в изделиях (бензобаки, бидоны и т. п.). Электроды, между к-рыми зажимаются наложенные в нахлестку края свариваемых деталей, имеют форму роликов, из к-рых один (реже оба) принудительно вращается от электродвигателя. Схема роликовой педальной машины дана на фиг.

Верхний ролик *1* приводится во вращение через карданный вал *2* и червячный редуктор *3*; нижний ролик *4* вращается свободно в плече *5*. При нажатии на педаль *6* поворачивается угловой рычаг *7*; пружина *8*, сжимаясь, опускает верхнее плечо *9* и осуществляет необходимое давление на ролик *1*. Одновременно собачка *10*

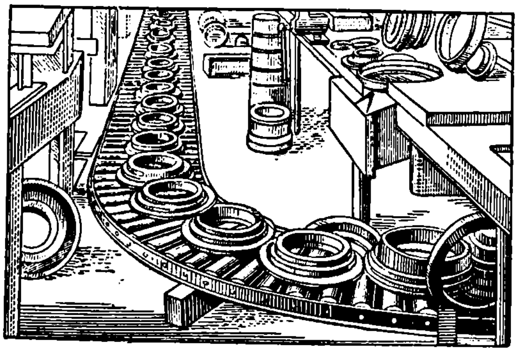


через контактор *11* включает электродвигатель *12* и сварочный трансформатор *13*. При включении тока зажатый между электродами участок изделия нагревается и сваривается, образуя точку; благодаря вращению роликов изделие перемещается, и сварка происходит в перекрывающихся точках, образуя сплошной шов. Для получения доброкачественной Р. с. процесс ведется обычно прерывистым включением тока, обеспечевающим отдельные импульсы тока определенной длительности и силы.

Р. с. иногда наз. ш о в н о й с в а р к о й.

РОЛИКОВАЯ СОРТОПРАВИЛЬНАЯ МАШИНА — см. *Правильно-гибочная машина.*

РОЛИКОВЫЙ ТРАНСПОРТЕР — *рольганг* — устройство для перемещения штучных грузов, состоящее из вращающихся роликов, установленных по пути следования груза. Груз на Р. т. перемещается под действием собственного веса или приложенного к грузу

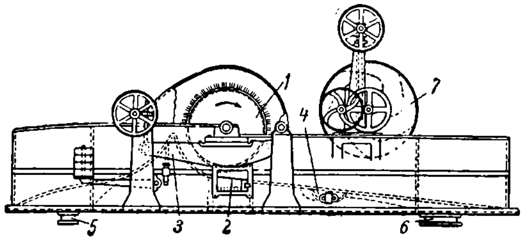


небольшого внешнего усилия — гравитационный Р. т. (фиг.), либо захватывается роликами, приводимыми во вращение от группового или индивидуального электропривода, — приводной Р. т. Применяются Р. т. для перемещения тяжелых деталей в поточном пр-ве, для подачи слитков и полос к прокатным станам, прессам, ножницам и т. д.

РОЛИКОПОДШИПНИК — см. *Подшипник.*

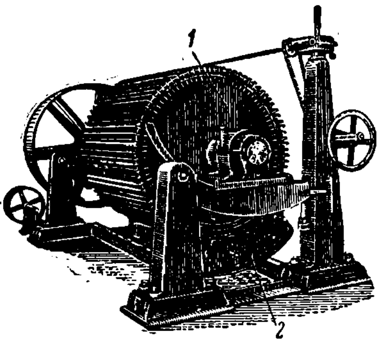
РОЛИКОСТЫКОВАЯ СВАРКА — см. *Контактная сварка.*

РОЛЛ — аппарат, применяемый для размола волокна в пр-ве бумаги и картона. Полумассный Р.



Фиг. 1.

служит для разрезания и раздирания рубленого тряпья (вареного или невареного) на нити, а нитей — на во-



Фиг. 2.

локна, в результате чего получается полуфабрикат — тряпичная полумасса. Массный Р. применяется для размола волокон, т. е. для превращения полуфабрикатов в бумажную массу. Оба аппарата имеют почти одинаковое устройство и различаются только конструкцией отдельных узлов.

Распространенная конструкция массного Р. изображена на фиг. 1 (разрез) и фиг. 2 (общий вид ножового барабана). Ванна современного Р. выполняется обычно железобетонной и разделяется продольной перегородкой на два неравных по ширине канала, сообщающихся на концах между собой. В более широком канале расположено размалывающее устройство, состоящее из ножового барабана или «шара» *1* и планки *2*. Ножи выступают над приливами дисков на высоту 40—45 *мм*, образуя между собой ячейки шириной 30—60 *мм*. Планка *2* состоит из стальных, редко — бронзовых (раньше, а теперь базальтовых) ножей, разделенных деревянными прокладками и стянутых болтами. «Шар» помещается ближе к одному концу ванны; сзади него находится «горка» *3* (возвышение дна ванны), а перед ним «песочник» *4*, представляющий собой углубление в дне ванны, закрытое сверху решеткой и служащее для улавливания песка и др. тяжелых частиц, попадающих случайно в ролл вместе с полуфабрикатом. Вал «шара» вращается в подшипниках, закрепленных на рычагах, к-рые можно приподнимать или, наоборот, опускать до надлежащего расстояния между ножами «шара» и планки.

При работе Р. бумажная масса попадает в промежутки между ножами, захватывается ими и перебрасывается через «горку». Ножовый барабан не только производит размол массы, но и образует ту разницу уровней массы за горкой и перед «шаром», к-рая необходима для непрерывного движения массы в ролле. В днище Р. имеются два клапана *5* и *6*, один для выпуска готовой массы и другой для спуска грязной воды при промывке Р.

Размеры Р. бывают различны в зависимости от размеров пр-ва на том или ином предприятии и сорта вырабатываемой бумаги. Чаще всего объем их ванн находится в пределах 3—12 $м^3$. Концентрация массы в Р. в зависимости от характера бумаги и конструкции Р. может быть весьма различной — от 3 до 9%. Для нек-рых специальных случаев особо жирного размола растительных волокон применяют каменные рольные барабаны и планки из базальтовой лавы.

В полумассных роллах для удаления загрязненной воды, получающейся при промывке тряпья, предшествующей полумассному размолу, имеется промывной барабан *7*. Цилиндрическая поверхность барабана покрыта медным перфорированным листом, поверх к-рого натянута бронзовая сетка. Загрязненная вода сквозь сетку поступает внутрь барабана и из него через боковую горловину сливается в канализацию.

РОЛЬГАНГ — устройство, применяемое в прокатных станах для транспортировки прокатываемого металла. Р. состоит из приводных роликов, вращающихся от группового или индивидуального привода, или холостых роликов, вращающихся под действием трения от движущегося металла. Р. бывают транспортные, передающие металл от одной клети прокатного стана к другой или к вспомогательным механизмам стана, и рабочие, к-рые направляют металл в валки прокатного стана. Р. характеризуются диам., длиной и числом роликов, а также шагом, т. е. расстоянием между двумя рядом расположенными роликами. Диам. роликов зависит от веса и размеров передвигаемого металла и колеблется от 150 до 700 *мм*, длина роликов — от 200 до 3500 *мм*; шаг — от 200 до 2500 *мм*. См. также *Роликовый транспортер.*

Ролики рольганга выполняются из кованой или литой стали, чугуна или стальных труб.

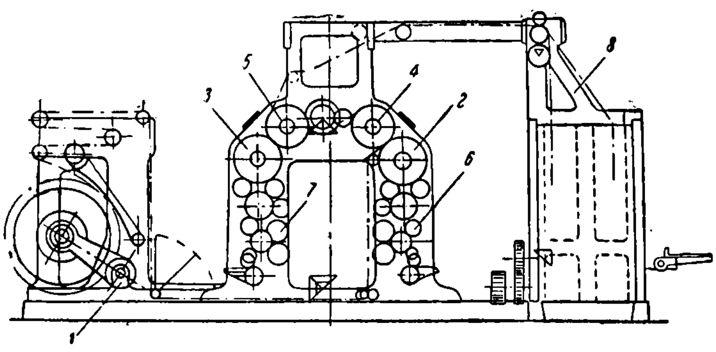
РОМАНЦЕМЕНТ — см. *Цементы.*

РОМБ — см. *Параллелограмм.*

РОСТВЕРК — подушка из дерева, бетона или железобетона, служащая для равномерного распределения давления фундамента на слабый грунт (обыкновенный Р.) или на сваи (свайный Р.).

РОТАМЕТР — см. *Пневматические измерительные приборы.*

РОТАЦИОННАЯ ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — вид печатной машины, в к-рой печатный процесс осуществляется в результате непрерывного вращения пары цилиндров; на одном из них размещается печатная форма, а другой прижимает к ней бумагу. Р. п. м. различаются по видам печати, по виду перерабатываемой на них бумаги, по характеру продукции, по количеству красок, к-рые можно одновременно на них печатать, по форматам. По в и д а м п е ч а т и Р. п. м. делятся на машины для высокой (типографские Р. п. м.), плоской (офсетные и ротационные литографские) и глубокой печати. По виду б у м а г и различают ролевые и листовые машины. В первых из них бумага подается

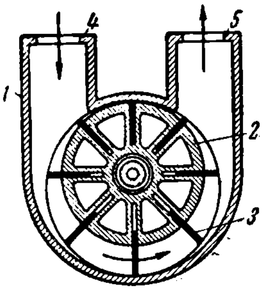


в виде длинной ленты, намотанной в рулон. Во вторых бумага подается в виде листов, нарезанных на определенные форматы. В высокой печати наибольшее применение имеют ролевые Р. п. м., а в плоской и глубокой — листовые. По х а р а к т е р у п е ч а т а е м о й п р о д у к ц и и различают газетные, книжные, книжно-журнальные (иллюстрационные), билетные, бланочные и др. Р. п. м. По ч и с л у к р а с о к различают однокрасочные, двухкрасочные и многокрасочные (обычно не более шести красок) Р. п. м. На многокрасочных Р. п. м. за один прогон получается продукция, отпечатанная в соответствующее число красок. По ф о р м а т а м Р. п. м. делятся на машины постоянного и переменного формата. На машинах первого типа нельзя изменять формат печати по длине окружности; они строятся в стандартных форматах. На машинах второго типа такое изменение формата возможно. Поскольку Р. п. м. переменного формата мало производительны и вместе с тем в СССР форматы печатной продукции стандартизованы, советское полиграфическое машиностроение выпускает ролевые Р. п. м. только постоянного формата. Ролевая Р. п. м. (наиболее распространенная конструкция) состоит из бумагоподающего устройства *1* (фиг.), в к-ром рулон бумаги закрепляется на свободно вращающейся оси. Бумажная лента с рулона подается в печатную секцию машины, состоящую из двух формных *2* и *3* и двух печатных *4* и *5* цилиндров и соответствующего количества красочных аппаратов *6* и *7*. Благодаря этому печатание производится одновременно с обеих сторон бумажной ленты. Отпечатанная бумажная лента направляется в фальцевальный аппарат *8*, где от нее отрубается лист нужной длины, фальцуемый, т. е. складываемый, в такое количество сгибов, к-рое определяется характером печатаемой продукции. Газетные Р. п. м., предназначенные для печатания областных газет, выпускают в готовом виде до 25 тыс. экз. четырехстраничных газет в час. В центральных и республиканских типографиях применяются многорольные газетные агрегаты двойной ширины (ширина рулона 168 *см*). Каждая секция такого агрегата производит до 100 тыс. таких же газет в час. Для печатания многотиражных книг служат книжные Р. п. м., печатающие со скоростью до 30 тысяч 16-страничных книжных листов в час. Листовые Р. п. м. применяются преимущественно в офсетной (см. *Офсетная печатная машина*) и глубокой печати.

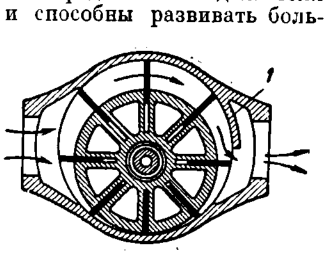
РОТАЦИОННЫЙ НАСОС — насос, в к-ром подача жидкости совершается пластинками или лопастями вращающихся роторов. Всасывание и нагнетание в Р. н. происходят вследствие периодического изменения объема рабочих полостей, образованных между лопастями и стенками корпуса, аналогично *поршневым насосам*, с той разницей, что поршни имеют возвратно-поступательное движение, а пластины — вращательное вместе с ротором. Благодаря поочередному непрерывному следованию одной пластины за другой, подача Р. н. значительно равномернее подачи поршневого насоса.

Р. н. различаются по числу роторов на о д н о р о т о р н ы е, или п л а с т и н ч а т ы е, и д в у х р о т о р н ы е, или к о л о в р а т н ы е.

На фиг. 1 представлена схема о д н о р о т о р н о г о п л а с т и н ч а т о г о Р. н. для капельной жидкости. Эксцентрично установленный в корпусе *1* насоса ротор *2* имеет пазы, в к-рых скользят пластины *3*, прижимаемые центробежной силой при вращении ротора к цилиндрической части корпуса. Жидкость перегоняется из приемного патрубка *4* в нагнетательный патрубок *5*. Р. н. достаточно быстроходны, могут получать привод непосредственно от двигателя и способны развивать боль-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

шое давление. Нашли широкое применение в качестве *гидронасосов*.

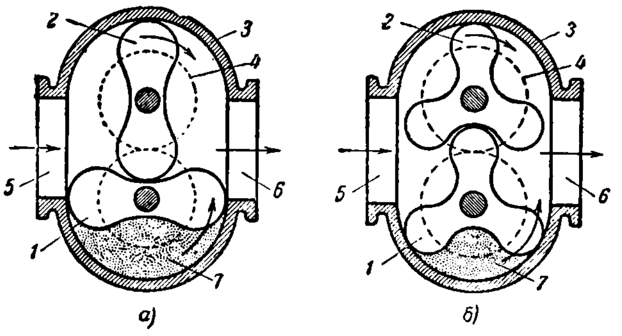
О д н о р о т о р н ы й Р. н. для сжатия газов наз. р о т а ц и о н н ы м к о м п р е с с о р о м (фиг. 2). Он отличается от описанного выше гл. обр. тем, что еще до выхода в нагнетательный патрубок газ подвергается в компрессоре некоторому сжатию, чему способствует козырек *1*.

Д в у х р о т о р н ы е Р. н. делаются двухлопастными (фиг. 3, *а*) или трехлопастными (фиг. 3, *б*).

Совместное вращение двух роторов *1* и *2* при минимальных зазорах между ними и корпусом *3* обеспечивается двумя шестернями *4*, расположенными на осях роторов. При работе этого Р. н. происходит перенос объемов жидкости *7* от всасывающих окон *5* к нагнетательным *6*.

Для получения более равномерной подачи роторы делают иногда с винтовыми лопастями.

См. также *Шестеренчатый насос.*



Фиг. 3.

Р. н. получили широкое применение в качестве воздушных *компрессоров* низкого давления в металлургической пром-сти, пневматическом транспорте, в качестве *нагнетателей* в двигателях внутреннего сгорания и пр.

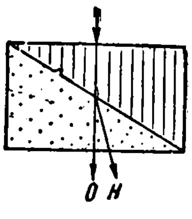
РОТОНДА — круглое в плане здание; павильон с *купольным покрытием*; круглый зал.

РОТОР — главная вращающаяся часть двигателей и рабочих машин ротативного типа, у к-рых рабочий процесс осуществляется путем непрерывного вращения подвижной части — Р. в неподвижной части — статоре. К числу подобных машин относятся, напр., *турбины*, центробежные и лопастные насосы, *компрессоры*, *вентиляторы* и воздуходувки, электрические генераторы и двигатели и пр. Основными формами Р. являются барабан, диск и колесо. Быстровращающиеся (до 100 000 об/мин при окружных скоростях до 400 *м/сек* и более) Р. подвергаются большим напряжениям вследствие развивающихся центробежных сил; они изготовляются из высокопрочных сталей, к к-рым в зависимости от условий работы Р. часто предъявляются специальные требования, напр., по жаростойкости, коррозиеустойчивости, особым магнитным свойствам и т. п.

РОТОРНОЕ БУРЕНИЕ — см. *Бурение скважин.*

РОТОРНЫЙ РИППЕР — см. *Пнекорчеватели.*

РОТОТРОЛ — выходящее из употребления название *электромашинного регулятора* продольного поля с самовозбуждением.



РОШОНА ПРИЗМА — тип *поляризационной призмы.* Состоит из двух трехгранных призм, изготовленных из исландского шпата или кварца, причем оптические оси в призмах взаимно перпендикулярны и располагаются так, как показано на фиг. линиями и точками. Обыкновенный луч *О* проходит Р. п. не преломляясь; необыкновенный луч *Н* отклоняется призмой.

РОШТЕЙН — продукт, получаемый при шахтной плавке окисленных никелевых руд. Р. содержит 15—25% никеля и кобальта, 18—25% серы и 50—65% железа. Р. поступает на конвертирование (см. *Конвертирование штейнов*), в результате чего получается *файнштейн.*

РТУТНАЯ ЛАМПА — лампа, в к-рой происходит сопровождающийся свечением электрический разряд в парах ртути. Р. л. представляет собой цилиндр из тугоплавкого стекла или кварца, внутрь к-рого введено небольшое к-во ртути, полностью испаряющейся во время работы лампы. Для облегчения зажигания в Р. л. добавляется аргон. Накаливаемые током электроды Р. л. являются источниками электронов, питающих разряд. Для ограничения тока в электродах и через лампу последовательно с последней вводится дроссель.

Экономичность Р. л. мощностью около 400 *вт* равна 35—40 *лм* на 1 *вт*, что более чем вдвое превышает экономичность ламп накаливания той же мощности. При малом давлении пара в Р. л. излучение создается преимущественно сине-зеленой областью спектра, при большом давлении — зеленовато-желтой.

РТУТЬ (Hg) — хим. элемент II группы периодической системы Д. И. Менделеева, ат. в. 200,61, порядковый номер 80; одно- и двувалентна. Серебристо-белый металл, жидкий при комнатной т-ре. При —38,87° Р. затвердевает в виде ковкого и тягучего металла; т-ра кипения 357,25°. Заметно испаряется уже при комнатной т-ре, что может вызывать отравление Р.; уд. вес жидкой Р. 13,546 (при 20°). В химическом отношении Р. является относительно стойким металлом. В природе Р. встречается в самородном виде или в виде соединений с серой — *киноварь* (HgS). При нагревании киновари в присутствии кислорода воздуха получаются пары Р. и сернистый газ; пары Р. улетучиваются и конденсируются. Р. находит широкое применение в пром-сти и медицине.

Важнейшие соединения Р.: сулема $HgCl_2$ — хлорная (двухлористая) Р., бесцветные кристаллы, яд; применяется для амальгамирования в виде дезинфицирующего средства, а также в качественном анализе. Каломель (Hg_2Cl_2) — хлористая Р.; встречается в природе в виде роговой ртутной руды. Окись Р. (HgO) встречается в желтой аморфной форме и в виде красной окиси Р. с явно выраженной кристалличностью; применяется как исходный продукт для получения иодистых соединений, для обессеривания и др. Сернистая Р. бывает в виде черной и красной HgS (киновари). Черная модификация встречается в природе в виде минерала метацинноберита; служит для получения красной модификации. Гремучая Р., $Hg(ONC)_2$, — взрывчатое вещество, весьма чувствительное к ударам, трению, нагреву и инициирующее. Роданистая Р., $Hg(NCS)_2$, применяется как усилитель в фотографии. Азид Р. (HgN_3) служит взрывчатым веществом. Азотнокислая Р. $[Hg_2(NO_3)_2]$ употребляется в медицине, при анализе, золочении и пр.

Все соединения Р. и металлическая Р. требуют осторожного обращения и соблюдения ряда предохранительных мероприятий.

РУБАНОК — см. *Столярный инструмент.*

РУБАШКА — полость, окружающая рабочий цилиндр тепловых машин с целью создания оптимального температурного режима. В паровых машинах применяется паровая Р., препятствующая охлаждению цилиндра и конденсации пара. В двигателях внутреннего сгорания применяется водяная Р., препятствующая перегреву цилиндра вследствие того, что циркулирующая через пространство рубашки вода

отводит излишек тепла в *систему охлаждения двигателя*. См. также *Рубашка паровая*.

РУБАШКА ПАРОВАЯ — устройство у паровых машин, уменьшающее *начальную конденсацию*. Оно представляет собой полость, охватывающую цилиндры, в к-рую поступает *острый пар* для поддержания т-ры стенок цилиндров на определенном уровне.

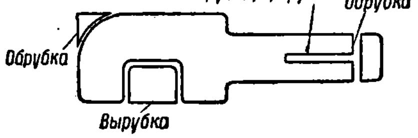
РУБЕРОИД (покровный битумокартон) — рулонный кровельный материал, изготовляемый из специального картона (весом 350—500 $г/м^2$) путем пропитки легкоплавким нефтяным битумом и покрытия поверхности тугоплавким нефтяным битумом. Для повышения погодостойкости в покровный битумный слой вводят измельченный минеральный заполнитель, а на поверхность защитного битумного слоя наносят чешуйчатую посыпку из слюдяного сланца различной крупности. Нижняя поверхность покрывается тальком. Р. применяется для верхнего слоя кровель. Ширина рулонов Р. от 650 до 1100 *мм*, площадь около 20 $м^2$. Более долговечный материал, чем *толь*.

РУБИДИЙ (Rb) — хим. элемент I группы подгруппы щелочных металлов периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 85,48, порядковый номер 37. Название получил по характерным красным линиям в спектре. Серебристо-белый, мягкий редкий металл: уд. в. 1,52; т-ра плавления 39°. Близок по свойствам к натрию и калию. Единственным специфическим минералом является р о д и ц и т — сложный борат Al, Be, K, Na, Rb, Cs; самый богатый Р. минерал л е п и д о л и т: содержит Rb до 3%. Применяется Р. в пр-ве светящихся составов, в качестве реактива в хим. анализе и для изготовления фотоэлементов.

РУБИЛЬНИК — один из простейших воздушных *выключателей электрических*, приводимый в действие от руки. Различают Р. о д н о п о л ю с н ы е, служащие для разрыва одного провода, д в у х п о л ю с н ы е — для одновременного разрыва обоих проводов двухпроводных линий и т р е х п о л ю с н ы е — для цепей трехфазного тока.

РУБИН (стекло рубиновое) — стекло, окрашенное в красный цвет посредством введения весьма небольших к-в золота, селена или меди. Применяется в качестве светофильтров для фотографических целей, а также в качестве сигнального красного стекла в ж.-д. деле, на воздушном, водном и городском транспорте. Наименование Р. применяется также для ценных самоцветов красного цвета (разновидность кварца SiO_2).

РУБКА — 1. Ковочная операция, состоящая в разделении или отделении части заготовки посредством ножевидного *кузнечного инструмента* — т о п о р о в и з у б и л. Наименования различных видов Р. даны на фиг.



2. Р. часто называют разрезание сортового проката (круглой и квадратной стали и т. п.) на *ножницах* в холодном или горячем состоянии.

3. Всякого рода судовая надстройка, не соприкасающаяся с бортами судна, а также закрытое помещение, находящееся в такой надстройке. В зависимости от назначения различают: б о е в у ю Р., р а д и о р у б к у, х о д о в у ю Р., ш т у р м а н с к у ю Р. и т. д. См. также *Судовые надстройки*.

РУДА — минеральное вещество, содержащее металлы или какие-либо др. полезные минералы в таких количествах и соединениях, к-рые целесообразно и экономически выгодно добывать с промышленной целью при данном уровне техники. Р. бывают: м е т а л л и ч е с к и е — железные, медные, цинковые, свинцовые, золотые и т. д.; н е м е т а л л и ч е с к и е — фосфорные, мышьяковые, баритовые и т. д.

РУДЕРПОСТ — задняя стойка ахтерштевня, к к-рой подвешивается руль. См. *Штевень*.

РУДНИК — горнопромышленное предприятие с единым административным и техническим управлением, организованное для добычи одного или нескольких полезных ископаемых из недр земной коры и представляющее совокупность ведущихся по определенному плану горных выработок с обслуживающими техническими и хозяйственными сооружениями. По роду разрабатываемого ископаемого рудники наз. металлическими (медными, золотыми, ртутными и др.), соляными и т. д. Угольные предприятия наз. ш а х т а м и, а не рудниками.

РУДНИЧНАЯ ЛАМПА — см. *Светильник рудничный*.

РУДНИЧНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ — электрические машины, аппараты и др. устройства, специальное исполнение к-рых дает возможность безопасно эксплуатировать их в условиях подземных горных разработок. По способу исполнения различают: 1) рудничное нормальное, 2) повышенной надежности, 3) искробезопасное, 4) взрывоопасное.

Р. э. н о р м а л ь н о е предназначается для применения в негазовых шахтах и в околоствольных выработках шахт, опасных по газу и пыли. Оно имеет закрытое исполнение, повышенную мех. прочность, блокировочные устройства и т. д., обеспечивающие в совокупности безопасность от пожаров и поражения током. Р. э. п о в ы ш е н н о й н а д е ж н о с т и предназначается для применения в стационарных установках на свежей вентиляционной струе шахт, опасных по газу или пыли. В нем исключена возможность появления искры, дуги или накаленной части в процессе нормальной работы; поэтому оно не требует полного заключения во взрывобезопасную оболочку. Повышенная надежность его достигается снижением нагрева изоляции, допустимого по нормам, погружением в масло отдельных его элементов, заключением во взрывобезопасную оболочку только контактных колец, прерывателей и др. нормально искрящих частей, а также соблюдением требований, регламентируемых правилами безопасности для угольных и сланцевых шахт. И с к р о б е з о п а с н о е Р. э. предназначается для слаботочных цепей сигнализации, управления и связи в шахтах, опасных по газу или пыли. Его работа основана на подборе таких параметров электрической цепи (напряжения, тока, индуктивности и др.), к-рые обусловливают протекание тока, недостаточного для воспламенения газа как при исправности цепей, так и при их повреждении, в т. ч. при коротком замыкании, обрыве, пробое и др. неисправностях. В з р ы в о о п а с н о е Р. э. предназначается для применения в шахтах, опасных по газу или пыли. Оно способно без всякого вреда выдержать взрыв газа внутри электроустройства и исключает передачу этого взрыва наружной взрывоопасной атмосфере.

РУДНИЧНЫЙ ТРАНСПОРТ — перемещение добытых полезных ископаемых (от забоев по подземным или открытым горным выработкам к подъему и затем по поверхности — к обогатительной фабрике и к погрузочному пункту в ж.-д. вагоны), породы (от забоев к

подъему и на поверхности — от подъема и от обогатительной фабрики в отвал), оборудования, машин, крепежных и закладочных материалов, а также перевозка людей к месту работы и обратно. В Р. т. различают транспорт под землей и транспорт на поверхности.

Транспорт под землей в свою очередь делится на доставку, откатку, транспорт по наклонным выработкам и подъем.

Доставка — транспорт полезного ископаемого по подземным горным выработкам (гл. обр. с помощью скребковых и ленточных конвейеров, а также спуск собственным весом) от очистных забоев до главных рельсовых путей. Откатка — транспорт в вагонетках по главным подземным рельсовым путям подвижными (электровозы, дизелевозы, воздуховозы) и стационарными двигателями (откаточные лебедки) с помощью каната; последний вид транспорта сейчас является только вспомогательным. Транспорт по наклонным выработкам с углом наклона до 30° — в скипах и в вагонетках откаточными лебедками, а в выработках с углом наклона до 18° — преимущественно ленточными конвейерами. Подъем — транспорт по наклонным (с углом наклона больше 30°) и вертикальным (см. *Подъем рудничный*) выработкам в скипах, клетях и др. способами.

Транспорт на поверхности — транспорт в надшахтных сооружениях, на обогатительной фабрике, а также в пределах отвалов породы, на аварийных складах и все др. виды постоянных перевозок на поверхности шахты.

Особое место занимает транспорт на открытых разработках: карьерный в пределах карьера от забоя до наклонных путей, подъемный — из *карьера* по наклонным траншеям на поверхность и транспорт на поверхности до обогатительной фабрики или ж.-д. станции.

По способу перемещения грузов установки рудничного транспорта разделяются на установки непрерывные и периодического (циклического) действия.

К установкам непрерывного действия относятся все виды конвейерных установок, пневматический и гидравлический транспорт, установки с движением груза под действием силы тяжести по настилу, желобам и трубам, установки для откатки бесконечным канатом и воздушно-канатные дороги. Установки периодического (циклического) действия включают установки скреперные и для откатки по рельсовым путям концевыми канатами, все виды локомотивной откатки, установки для самокатной откатки вагонеток по рельсовым путям, самоходные вагонетки на пневматических колесах, а также автомобильный транспорт, транспорт на гусеничном ходу и кабель-кранами на открытых горных разработках.

В истории развития рудничного транспорта большое значение имеют работы русских ученых и техников-новаторов, творцов новых транспортных машин. Великий русский ученый М. В. Ломоносов в 1742 впервые предложил использовать лебедку с гидравлическим приводом (водяным колесом) для подъема горных масс из шахт. Строитель ряда выдающихся инженерных сооружений XVIII века К. Д. Фролов в 1763—1765 соорудил на Змеиногорском руднике гидросиловую установку, в к-рой от одного водяного колеса приводились в действие все механизмы и транспортные средства в пределах золотообогатительного предприятия. В 1860 на золотых приисках Алтая были впервые применены в горной пром-сти ленточные конвейеры (песковозы) с матерчатой, кожаной и железной лентой, предложенные русским изобретателем А. Лопатиным.

За годы пятилеток в СССР на основе комплексной механизации полностью ликвидирован ручной труд при доставке и откатке угля на шахтах. В широких масштабах внедряются автоматика и дистанционное управление лебедками и конвейерными линиями. Малоэффективная канатная откатка (в горизонтальных выработках) почти полностью вытеснена электровозной.

РУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — естественные скопления рудных минералов в земной коре, экономически выгодные для разработки. По своему происхождению Р. м. делятся на: 1) первичные (эндогенные), 2) вторичные (экзогенные) и 3) метаморфические.

К первичным месторождениям относятся: магматические, контактовые и гидротермальные. Магматические Р. м. образовались непосредственно из магмы путем кристаллизации. Таково, напр., происхождение многих железорудных месторождений, а также месторождений хрома и платины. Контактовые Р. м. образовались под воздействием высокой т-ры батолита и магматических газов на окружающие его горные породы. Таково происхождение скарнов, образовавшихся под действием кислой магмы на известняки. В этом случае возникают месторождения железа и меди, реже — кобальта, вольфрама, молибдена и др. По форме эти месторождения представляют небольшие штоки, гнезда и вкрапленники. Гидротермальные Р. м. образуются путем выпадения из горячих водных растворов, насыщенных газами и парами рудных минералов. Последние отлагаются в трещинах горных пород, по к-рым текут такие растворы, и постепенно заполняют их. Гидротермальные месторождения являются самыми распространенными и делятся на три типа в зависимости от физико-химических условий их образования и расстояния от магматического очага. Сюда относятся месторождения золота, меди, серебра, цинка, олова, вольфрама и др. Обычная их форма — жилы, жилообразные тела разных размеров и рудные вкрапленники в горных породах.

Вторичные Р. м. делятся на осадочные, инфильтрационные, остаточные, обломочные. Осадочные Р. м. возникают на дне водных бассейнов в виде химических осадков; обычно они занимают большие площади при незначительной мощности. Сюда относятся руды железа, марганца, алюминия; в образовании руд Fe и Mn участвуют микроорганизмы. Инфильтрационные месторождения представляют собой рудные скопления, отложившиеся из грунтовых вод, циркулирующих вблизи земной поверхности. Остаточные месторождения состоят из остатков рудного материала первичных месторождений. Обломочные месторождения (россыпи) широко развиты и образуются в процессе выветривания первичных месторождений и вмещающих горных пород; в этом случае получаются элювиальные россыпи, расположенные на месте разрушения коренного месторождения и содержащие рудные минералы в виде угловатых зерен. Подобные минеральные скопления могут переноситься поверхностными водами на далекие расстояния; при этом обломки окатываются, а измельченный материал рассортировывается по размерам и удельному весу. Так образуются аллювиальные россыпи, имеющие большое промышленное значение как месторождения золота, платины, олова, вольфрама и нек-рых других металлов.

Метаморфические Р. м. представляют собой образования, подвергшиеся более или менее сильным изменениям под действием давления и т-р. Особенно сильно изменяются под действием метаморфизма осадочные месторождения (напр., Кривой Рог в УССР).

РУДНЫЙ ПРОЦЕСС — см. *Мартеновский процесс.*

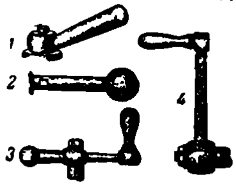
РУДОРАЗБОРКА — ручной способ обогащения, основанный на различии в цвете, блеске, либо форме кусков руды и пустой породы. Р. применяется на золотоизвлекательных фабриках, при обогащении руд редких металлов, угля и др. Р. производится в забое, где ведется добыча, при погрузо-разгрузочных работах и на рудоразборных устройствах (ленточных конвейерах) обогатительных фабрик. Скорость движения лент 0,2—0,3 *м/сек.*

Эффективность ручной Р. может быть значительно повышена за счет предварительного смачивания материала водой, химическими растворами или освещения специальными лампами и лучами. Например, нек-рые минералы флюоресцируют в ультрафиолетовых лучах зеленым, желтым и др. светом. При освещении угля аргонно-ртутными лампами резко возрастает разница в цвете породы и угля.

На современных советских обогатительных фабриках ручная Р. заменяется механическими процессами обогащения.

РУДОСПУСК — см. *Скат.*

РУКАВ — часть машинной станины, представляющая собой горизонтальную балку, жестко связанную одним концом со станиной и имеющая обычно возможность вертикального перемещения или вращения в горизонтальной плоскости, напр. Р. радиальносверлильного станка.

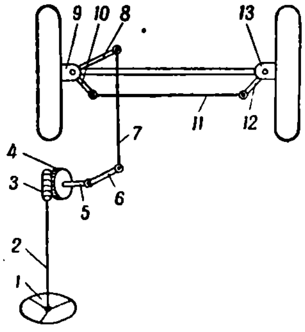


РУКОЯТКА — деталь машины, имеющая форму рычага и служащая для поворота вручную скрепленной с ним детали. В станкостроении, напр., применяются (фиг.): к о н у с н а я Р. *1*; Р. с ш а р и к о м *2*; у р а в н о в е ш е н н а я Р. с ручкой *3*; к р и в о ш и п н а я Р. с ручкой *4* и др.

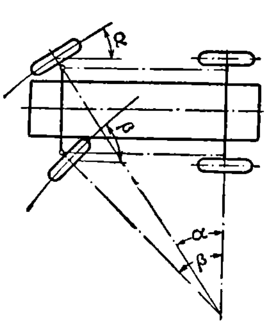
РУЛЕВАЯ СОШКА — рычаг рулевого привода автомобиля, передающий движение от *рулевого механизма* к продольной тяге. См. *Рулевое управление.*

РУЛЕВАЯ ТРАПЕЦИЯ — система рычагов и тяг, соединяющих управляемые колеса автомобиля. См. *Рулевое управление.*

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ — система механизмов и устройств, служащих для поворота управляемых колес автомобиля или колесного трактора. Р. у. состоит из рулевого механизма и привода от него к управляемым



Фиг. 1.



Фиг. 2.

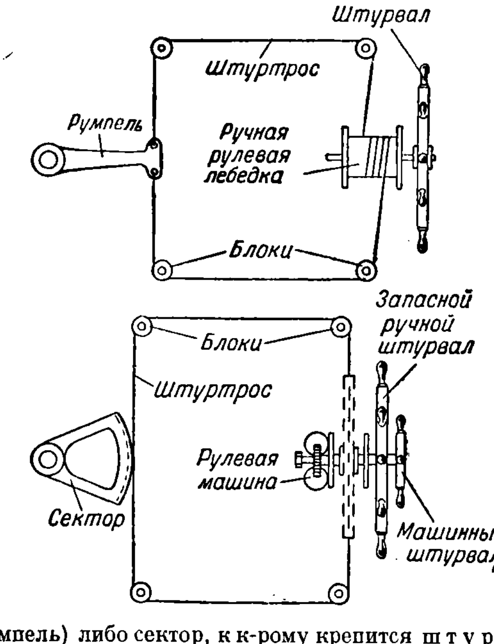
колесам. Схема Р. у. показана на фиг. 1. Рулевое колесо *1* укреплено на рулевом валу *2*, на нижнем конце к-рого имеется червяк *3*, находящийся в зацеплении с червячным колесом *4*. На валу *5* червячного колеса укреплена р у л е в а я с о ш к а *6*. Сошка через продольную рулевую тягу *7* связана с рычагом *8* поворотной цапфы *9* левого колеса. Поворотные цапфы колес связаны между собой при помощи рычагов *10*, *12* и поперечной тяги *11*. Детали *1—6* Р. у. образуют *рулевой механизм*, служащий для уменьшения усилия на рулевом колесе, необходимого для поворота автомобиля.

Система тяг *7* и *11* рычагов *8*, *10* и *12* образует р у л е в о й п р и в о д, служащий для передачи усилия от рулевого механизма к поворотным цапфам управляемых колес. Поперечная тяга *11*, балка переднего моста и рычаги *10* и *12* образуют *рулевую трапецию.*

При вращении рулевого колеса вал *5* и сошка *6* повернутся около своей оси и через продольную тягу *7* повернут поворотную цапфу *9* левого колеса. Поворотная цапфа *9* через поперечную тягу *11* повернет цапфу *13* правого колеса. Как видно из фиг. 2, при повороте автомобиля управляемые колеса должны повернуться на разные углы.

Правильное соотношение между углами поворота α и β обоих колес достигается соответствующим подбором размеров рулевой трапеции.

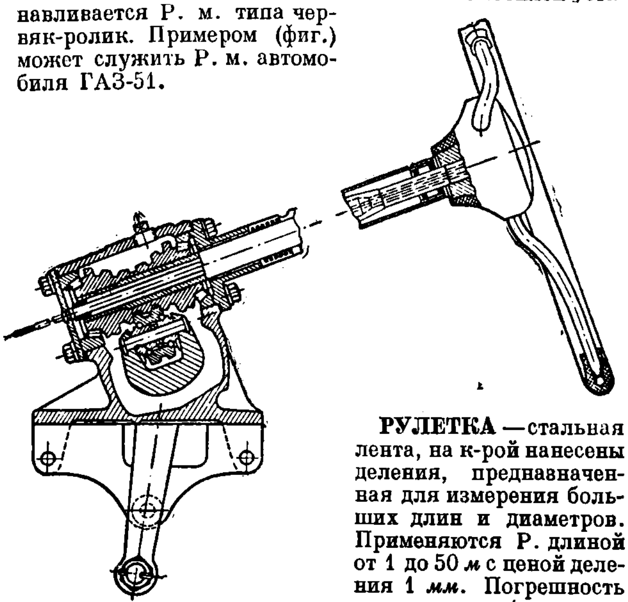
РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО — совокупность механизмов и деталей, обеспечивающая управляемость судна. Р. у. состоит из *руля*, рулевого привода и рулевой машины (фиг.). На баллере руля укрепляется рычаг



(румпель) либо сектор, к к-рому крепится ш т у р т р о с, навиваемый на барабан рулевой машины. На больших судах рулевая машина действует непосредственно на румпель или сектор через зубчатую, винтовую или гидравлическую передачу, а управление рулем с мостика производится посредством электрического или гидравлического устройства. На небольших судах рулевой привод посредством штуртроса приводится в движение от штурвала вручную либо механическим двигателем.

РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ — механизм *рулевого управления* автомобиля или колесного трактора, служащий для увеличения усилия, передаваемого от рулевого

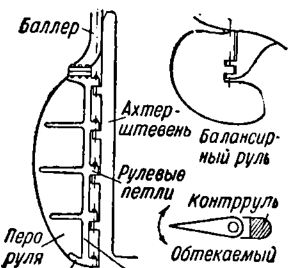
колеса к управляемым колесам. По конструкции Р. м. могут быть: а) червячные: червяк-червячное колесо, червяк-сектор, червяк-ролик; б) винт-кривошип; в) винт-гайка. На большинстве отечественных автомобилей устанавливается Р. м. типа червяк-ролик. Примером (фиг.) может служить Р. м. автомобиля ГАЗ-51.



РУЛЕТКА — стальная лента, на к-рой нанесены деления, предназначенная для измерения больших длин и диаметров. Применяются Р. длиной от 1 до 50 *м* с ценой деления 1 *мм*. Погрешность изготовления (в зависимости от разряда) ± 2 и ± 4 *мм* на длине 25 *м*. Помимо стальных выпускаются Р. из тесьмы, пропитанной водонепроницаемым составом.

РУЛЕТТЫ (трохоиды) — плоские кривые, описываемые какой-либо точкой кривой, катящейся без скольжения по др. неподвижной кривой. Частным случаем Р. является, напр., *циклоида*.

РУЛОН — свернутая по спирали широкая полоса или лента после горячей или холодной прокатки. Применение рулонов, особенно при холодной прокатке полос и лент, позволяет увеличить производительность прокатных цехов, уменьшить производственные площади и облегчает механизацию и автоматизацию процессов прокатки и отделки подобного материала. Для получения проката в Р. служат различные *моталки* и др. свертывающие механизмы. Современный способ пр-ва холоднокатанных листов и лент часто наз. рулонным, т. к. отдельные этапы прокатки и отделки построены на операциях с металлом в виде Р.



РУЛЬ — средство для удержания судна на курсе или изменения направления его движения. Р. состоит из погруженной в воду пластины — пера (фиг.), прикрепленного к рулевой раме, подвешенной на петлях к ахтерштевню, и вертикального шпинделя (баллера), служащего для поворота Р. посредством рулевого привода. При этом перо Р. подвергается одностороннему давлению потока воды, обтекающего судно; возникающее поперечное усилие вызывает поворот судна и создает вращающий момент на баллере, воспринимаемый рулевым управлением (см. *Рулевое устройство*). Для уменьшения этого момента делают балансирные Р. с площадью пера, расположенной по обе стороны оси вращения. Обтекаемые Р. с контррулем уменьшают лобовое сопротивление Р. На подводных лодках, помимо вертикальных, устанавливают горизонтальные Р. для управления движениями лодки по вертикали (Р. глубины) и изменения ее дифферента. См. также *Самолет*, *Дирижабль*.

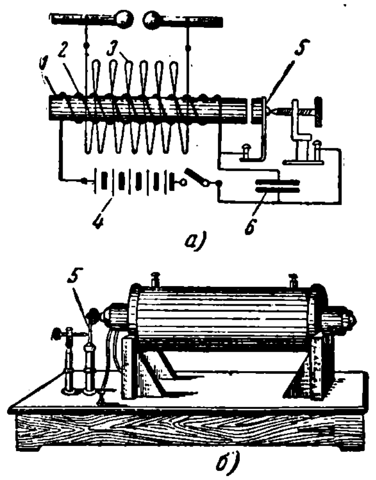
РУЛЬ ВЫСОТЫ — см. *Самолет*.

РУЛЬ ПОВОРОТА (направления) — см. *Самолет*.

РУМБ — **1.** Угловая единица для отсчета направлений в навигации, равная $^1/_{32}$ окружности горизонта, или $11\ ^1/_4{}^\circ$. За основное направление принимается северное. (См. также *Роза ветров*.) Направления N — север, S — юг, О — восток и W — запад наз. главными румбами.

2. Р. магнитный — угол между северным или южным концом магнитного *меридиана* (осью магнитной стрелки) и направлением на данный предмет на местности. Р. истинный — угол между северной или южной частью истинного меридиана и направлением на данный предмет местности. Р. считаются от северной или южной части меридиана (магнитного или истинного) вправо и влево от 0 до 90°. Перед градусной величиной Р. дается указание четверти, в к-рой находится направление на предмет местности: СВ, ЮВ, ЮЗ, СЗ. См. *Азимут*.

РУМКОРФА КАТУШКА — разновидность и прототип трансформатора. Применяется гл. обр. в лабораторной технике как источник высокого напряжения. На фиг., *а* представлена схема Р. к., а на фиг., *б* — общий вид. Состоит из железного сердечника *1*, первичной обмотки *2*, питаемой током от батареи *4*, прерываемым прерывателем *5*, и вторичной обмотки *3*, в к-рой индуктируется весьма большая э. д. с. — до сотен тысяч вольт. Для ослабления влияния самоиндукции на работу прерывателя и обеспечения большей устойчивости работы катушки параллельно прерывателю включается конденсатор *6*.



РУПОР — прибор для усиления отдачи звуковой энергии и получения звуковой волны, распространяющейся в определенном направлении. Имеет вид трубы с расширением от горла к устью разных форм. Применяется на судах, в спортивных состязаниях, в рупорных громкоговорителях и т. п.

РУСТ — тесаный фасадный камень (*квадр*) с краями, обработанными в виде плоской или профилированной ленты и с серединой, оставленной грубо околотой или иной фактуры. Применяется также Р. искусственного облицовочного камня (бетонные и др.).

РУСТОВКА — **1.** Обработка фасада рустованным камнем.

2. Оштукатуривание стены наподобие естественной рустованной кладки.

РУТЕНИЙ (Ru) — хим. элемент VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 101,7, порядковый номер 44. Металл из семейства платины, уд. в. 12,2; т-ра плавления около 2460°. Р. по своим свойствам напоминает *палладий* и *родий*. Открыт и выделен казанским проф. К. К. Клаусом из уральской платиновой руды и назван в честь России (латинское название Ruthenia).

РУТИЛ — минерал TiO_2. Цвет темножелтый, бурый, красный; блеск алмазный до металловидного, твердость 6; уд. в. 4,2—4,3. Применяется для выплавки ферротитана в металлургии, в керамической пром-сти и радиотехнике в качестве детектора.

Разновидность Р., содержащая Nb, наз. ильменорутилом $(TiNbFe)O_2$. Цвет — черный; блеск сильно алмазный, до полуметаллического; твердость 6; уд. в. 5,1. Встречается в *пегматитах*.

РУЧЕЙ — углубление в теле штампов или ковочных вальцов для горячей штамповки, в к-ром отпечатывается наружная форма поковки. Различные типы Р. — см. *Штамп*.

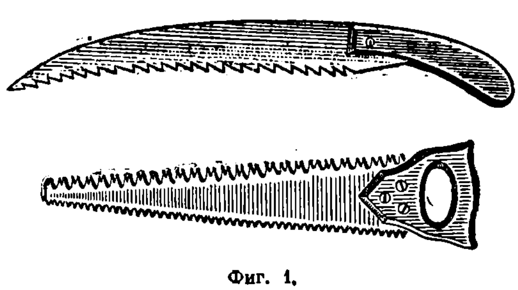
РУЧЕЙ ВАЛКА — вырезы разного профиля в рабочих валках прокатного стана. Р. в. вытачиваются т. о., что форма различных Р. в. обеспечивает постепенный переход от исходного сечения до поперечного сечения заданного профиля. Р. в. распределяются на черновые, подготовительные, предотделочные и чистовые. Назначение черновых Р. в. на обжимных клетях прокатных станов состоит гл. обр. в обжатии исходной заготовки на меньшее сечение. Предотделочные Р. в. подготовляют переход профиля, полученного в черновых валках, к окончательной форме, а в чистовых Р. в. (чистовые валки) производится прокатка металла до заданного профиля.

РУЧКА — деталь машины, служащая для захвата рукой с целью приведения в движение какой-либо скрепленной с ней детали, напр. *маховичка*, кривошипной *рукоятки* и т. п.

РУЧНАЯ КОВКА — ковочные операции, выполняемые вручную при помощи простейших *кузнечных инструментов*. Почти полностью заменена машинной ковкой и горячей штамповкой.

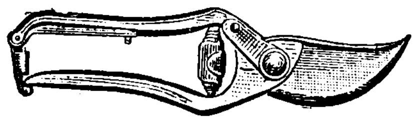
РУЧНИК — см. *Кузнечный инструмент*.

РУЧНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНВЕНТАРЬ — косы, вилы, грабли, лопаты и др. Используется как вспомогательный с.-х. инвентарь на участках колхозников и рабочих; на парниках; для подготовки

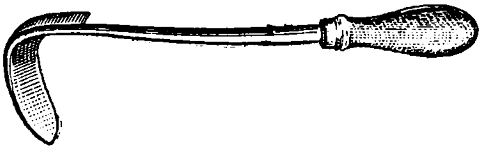


Фиг. 1.

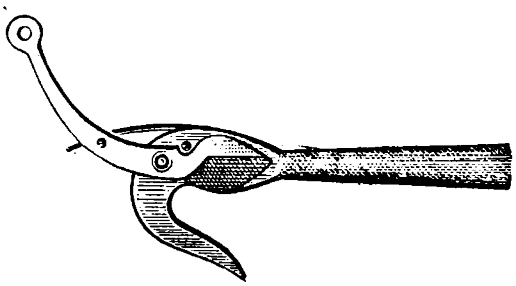
и ухода за цветочными клумбами; в садовом хозяйстве; для ухода за животными и др. Р. с.-х. и. разделяется на следующие основные группы: 1) почвообрабатывающие орудия — железные лопаты, мотыги, кирки, сапки, железные грабли, ручные культиваторы (полольники) и др.; 2) уборочный инвентарь — косы, серпы, деревянные грабли, вилы; 3) садовый инвентарь — садовые пилы (фиг. 1), садовые ножницы, или секаторы (фиг. 2), садовые ножи, скребки для очистки коры деревьев (фиг. 3), сучкорезы (фиг. 4), щетки для очистки коры, лестницы, подъемники, лейки, ручные опрыски-



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

ватели, ручные опыливатели; 4) инвентарь для ухода за животными — скребницы, щетки, ножи для расчистки копыт, вилы, грабли, деревянные лопаты, тачки, носилки, мерки для корма, сетки для сена и соломы, ведра, баки, корыта и др.

РЫБОХОД — специальное сооружение в составе *гидроузла*, служащее для пропуска рыбы из одного *бьефа* в другой.

Р. представляют собой лотки с определенным уклоном дна и различными устройствами, располагаемыми внутри лотка. Они предназначены для уменьшения скорости и изменения характера течения воды с целью обеспечения самостоятельного прохода рыбы из нижнего в верхний бьеф плотины.

Основные типы Р. конструктивно м. б. разделены на две группы: 1) лотковые Р. различного типа, в к-рых на всем протяжении создается скорость течения, позволяющая рыбе свободно без остановки проплыть Р.; 2) прудковые Р. и Р.-лестницы, в к-рых скорость потока увеличивается на одних участках Р. (быстротоки) и уменьшается на других участках (бассейны), создавая рыбе возможность постепенного подъема при чередовании большой затраты усилий на участках с быстрым течением и с отдыхом на участках со слабым течением.

Успешное действие Р. возможно лишь в случае одновременного соблюдения следующих условий: а) удачного расположения в нижнем бьефе входного отверстия Р., определяемого привычками рыбы, наличием привлекающего ее тока воды из Р., схемой размещения сооружений гидроузла и характером течений в нижнем бьефе; б) соответствия конструкции и габаритных размеров Р. силе, крупности, привычкам и интенсив-

ности хода рыбы; в) регулирования горизонта воды в Р. и обеспечения выхода из него рыбы при разных отметках уровня водохранилища в течение всего периода хода рыбы.

Р.-лестницы создают наиболее благоприятные условия для прохода рыбы, расходуют наименьшее к-во воды по сравнению с др. типами Р. и получили наибольшее распространение в гидростроительстве. Р.-лестницы представляют собою ряд ступенчато расположенных бассейнов, отделенных друг от друга перегородками, с постоянной разностью отметок уровней воды в соседних бассейнах. В перегородках устраиваются донные или поверхностные отверстия для прохода рыбы.

К числу высоких лестничных Р. принадлежит Р. Туломской гидростанции, состоящей из 57 бассейнов с высотой перепадов между ними 0,3 *м*, поверхностными всплывными отверстиями размером 0,6×0,8 *м* и наибольшей скоростью течения 2,5 *м/сек*. Ширина бассейнов 3 *м*, длина 5 *м*, глубина воды 0,9 *м*. Через каждые десять бассейнов устроен увеличенный бассейн для отдыха рыбы шириной 4,5 *м*, длиной 8 *м* и глубиной воды 1,5 *м*. По лестнице Туломского Р., имеющего общую длину 500 *м*, высоту подъема до 19 *м*, успешно поднимается семга, форель и др. рыбы.

В случае, когда трасса Р. проходит по берегу и местные условия позволяют устраивать бассейны и соединительные лотки между ними, в самом грунте удобно применять прудковые Р. при длине лотков до 5 *м* и уклонах не круче 1 : 10. По этим прудковым рыбоходам проходят лососи и менее сильные рыбы пресноводных пород.

При напорах свыше 20—25 *м* применение Р. обычно становится нецелесообразным и для подъема рыбы устраивают рыбопропускные сооружения — рыбоподъемники, автоматически захватывающие рыбу и перемещающие ее за плотину.

Рыбоподъемники состоят из улавливающей и транспортирующей частей. Улавливающая часть состоит из подводящего участка (часто обычный Р.) и ловушки. Транспортирующая часть состоит из перемещаемой камеры и подъемного механизма.

На Волго-Донском соединении, вступившем в эксплуатацию в 1952, сооружен специальный рыбоподъемник, по к-рому рыба может подниматься на высоту 26 *м* из нижнего бьефа р. Дона в Цымлянское водохранилище.

РЫМ — **1.** Кольцо, закрепляемое на машинах и их частях и предназначенное для подъема при монтаже или разборке.

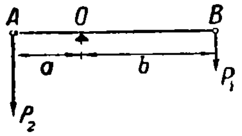
2. На причальной линии порта — кольцо или скоба для облегчения швартовки судов.

РЫСКЛИВОСТЬ — свойство судна самопроизвольно отклоняться от прямого направления под совместным влиянием гидродинамических сил и давления ветра на корпус и паруса. У парусных судов Р. называют, в частности, стремление судна без воздействия руля повернуться носом к ветру. Стремление повернуться носом от ветра наз. у в а л ь ч и в о с т ь ю. Небольшая Р. у парусных судов желательна, увальчивость же вредна.

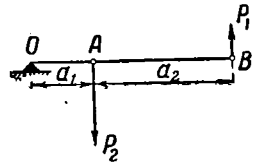
РЫХЛИТЕЛЬ — **1.** В с. х.: а) плуг с корпусами без отвалов для глубокого рыхления почвы без оборота пластов (см. *Обработка почвы по методу Т. С. Мальцева*); б) рыхлитель для предварительной обработки тяжелых связных почв, подлежащих глубокой пахоте, при наличии в них камней, кустарниковой поросли, пней и др.; рыхлитель Р-80 обеспечивает обработку почвы на глубину до 80 *см*; в) культиватор для глубокого рыхления почвы и разрушения уплотненного плугом подпахотного слоя; к культиваторам-рыхлителям относятся: универсальный прицепной культиватор УКП-А и навесные культиваторы КРН-1,5 и КРН-2,5.

2. В строительстве — различные конструкции, применяемые для предварительного взрыхления твердого грунта, предшествующего проходам *скрепера* или *грейдера*.

РЫЧАГ — стержень, могущий вращаться вокруг неподвижной опоры. В случае, если точка опоры расположена между точками приложения сил — дви-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

жущей и сопротивления (фиг. 1, где a и b — плечи рычага, O — точка опоры, A и B — точки приложения сил P_1 и P_2), то Р. наз. р ы ч а г о м п е р в о г о р о д а. Если же точки приложения сил находятся по одну сторону от неподвижной опоры (фиг. 2, где a_1 и a_2 — плечи рычага, A и B — точки приложения сил P_1 и P_2, точки опоры), то такой Р. наз. р ы ч а г о м в т о р о г о р о д а. Расстояние от точки приложения каждой силы до точки опоры наз. плечом Р.

Р. является простейшим механизмом, дающим выигрыш либо в движущей силе за счет уменьшения скорости, либо в пути, проходимом точкой приложения движущей силы, за счет уменьшения полезной нагрузки Р.

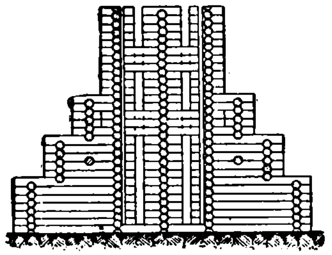
В Р., находящемся в равновесии, сумма всех моментов сил относительно оси вращения равна нулю.

РЯД — математическое выражение вида

$$a_1+a_2+\ldots+a_n+\ldots=\sum_{k=1}^{\infty}a_k,$$

где чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n, \ldots$ — ч л е н о в Р. — бесконечно много. Если сумма $a_1+a_2+\ldots+a_n$ первых n членов Р. при n, неограниченно возрастающем, стремится к конечному пределу S, то Р. наз. с х о д я щ и м с я, а число S — с у м м о й Р. В противном случае Р. наз. р а с х о д я щ и м с я. *Геометрическая прогрессия* $1+q+q^2+\ldots+q^n+\ldots$ при $0<q<1$ есть сходящийся Р. с суммой $\frac{1}{1-q}$. *Гармонический ряд* — пример расходящегося Р. Кроме числовых Р. рассматриваются также ф у н к ц и о н а л ь н ы е Р. — степенные и тригонометрические — важное орудие математического анализа.

РЯЖ — заполненный камнем *сруб* из бревен или брусьев, применяемый при устройстве гидротехнических сооружений (набережных, плотин и пр.) и опор *мостов*. Стенки Р. делаются вертикальными, наклонными или в виде уступов (фиг.).



С

САДОЧНАЯ ПЕЧЬ — см. *Нагревательная ковочно-штамповочная печь.*

САЖА (газовая) — продукт неполного сгорания природных газов в специальных камерах. Выход С. равен 3—4% от содержания углерода в газах. Другим видом С. является т е р м о а т о м н а я С., или т е р м а к с, получаемая термическим разложением природных газов на углерод и водород. Этот вид С. имеет серый цвет. Л а м п о в а я С.— порошок черного цвета с серым оттенком, уд. в. 1,9. Получается при неполном сгорании мазута, тяжелых нефтяных и каменноугольных масел (антраценовое масло и др.), *нафталина,* зеленого масла. С. применяется как усилитель резиновых смесей, а также идет для изготовления красок.

САЖЕНЬ МОРСКАЯ — мера длины, равная 6 футам, или 1,829 *м*. Служит иногда для измерения глубин.

САЛАЗКИ — 1. Деталь станка или другой машины, имеющая возможность совершать прямолинейно-поступательное или вращательное движение и несущая обычно др. части, напр. С. суппорта токарного станка.

2. Стальные или чугунные балки, прикрепляемые к фундаментной кладке или к основанию машины. На С. устанавливают части или целые машины, к-рые необходимо перемещать в процессе эксплутации на небольшие расстояния вдоль С., напр. электродвигатели.

САЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА — орто-оксибензойная кислота $C_6H_4(OH)COOH$. Бесцветные кристаллы с т-рой плавления 156—157°. С. к. растворима в воде, спирте и эфире. Получается действием CO_2 на фенолят натрия под давлением с последующим нагреванием до 120—140°. Ацетильные производные *аспирин,* фенольный эфир, *салол* — медикаменты. С. к. применяется как антисептическое и антиревматическое средство и при синтезе азокрасителей.

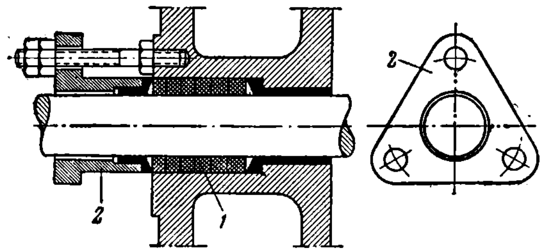
САЛО — жиры теплокровных животных. Г о в я ж ь е С. добывается из подкожной жировой ткани, а также из ткани, облегающей внутренние органы крупного рогатого скота, где С. содержится в к-ве 88—94%; слегка желтоватого цвета. Содержит глицериды пальмитиновой, стеариновой и олеиновой кислот; т-ра затвердевания топленого С. 40—49°. Б а р а н ь е С. добывается из тех же частей туш овец; т-ра затвердевания 33—41°. С в и н о е С. имеет т-ру затвердевания 22—32°. Содержит больше глицеридов олеиновой кислоты, чем предыдущие.

САЛОЛ — синтетический лекарственный препарат, салицилово-фениловый эфир $C_6H_4(OH)COOC_6H_5$. Белые кристаллы. В воде и кислотах С. почти нерастворим. Лишь в щелочной среде кишечника под действием панкреатического *фермента* и бактерий разлагается на *фенол* и *салициловую кислоту,* к-рыми и обусловлено его антисептическое действие.

САЛОМАС — продукт *гидрогенизации* растительных масел, приобретший твердую консистенцию вследствие превращения глицеридов ненасыщенных кислот, напр. олеиновой, в глицериды насыщенных кислот. С. применяется в пр-ве твердых сортов мыла.

САЛЬВАРСАН — мышьяковистый синтетический противосифилитический препарат, 4-4′-диокси- 3-3′-диаминоарсенобензол-хлоргидрат. Вытеснен неосальварсаном.

САЛЬНИК — устройство для уплотнения отверстий, через к-рые проходят подвижные части механизмов — валы, штоки, тяги и т. д. На фиг. представлен С. низкого давления. Уплотняющим материалом служит н а б и в к а *1* из асбестового шнура, войлока и т. п.



Плотность С. достигается подтягиванием нажимного стакана или крышки С. *2*. Теплостойкость набивки и уменьшение ухода за С. достигается применением уплотнения из металлических или графитовых колец.

САМАН — глиняный камень (грунтоблок), изготовляемый из глины, смешанной с соломенной сечкой. После формовки в деревянных формах камни высушиваются на воздухе в течение около 15 суток (при сухой летней погоде). Объемный вес 1400—1500 *кг/м*³, предел прочности при сжатии 10—25 *кг/см*². Грунтоблоки из С. не водостойки, поэтому должны быть защищены от увлажнения. С. применяется в с.-х. строительстве в южных районах СССР с сухим климатом для кладки внутренних и наружных стен малоэтажных зданий. Для защиты от воды саманные стены должны возводиться на каменном цоколе и оштукатуриваться с наружной поверхности. Кровли над саманными стенами должны иметь увеличенный свес.

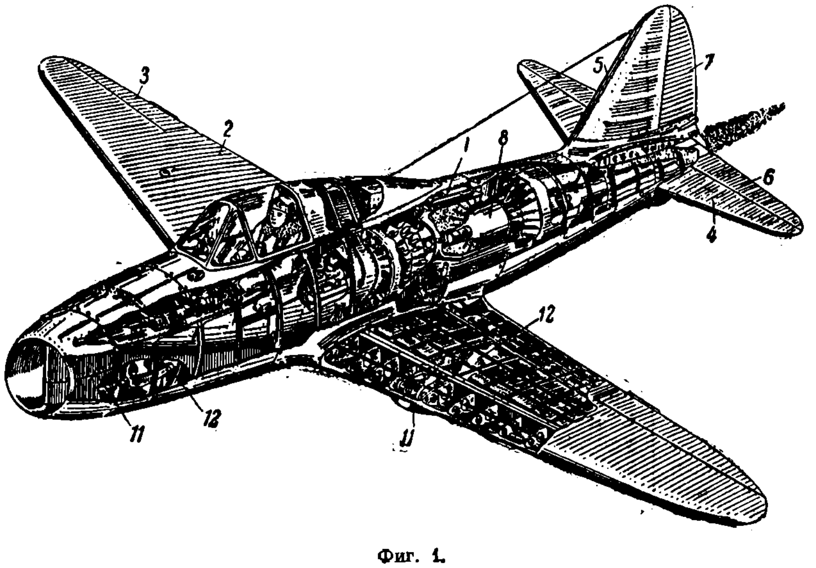
САМАРИЙ (Sm)— редкоземельный элемент; ат. в. 150,43, порядковый номер 62. Ион С. трехвалентен и парамагнитен. Найден в церите, самарските.

САМОВОЗБУЖДЕНИЕ (генераторов постоянного тока) — получение тока для питания обмотки возбуждения не извне, а от самого генератора. С. происходит за счет остаточного магнетизма, к-рый порождает остаточную э. д. с. Ток, к-рый вызовет эта э. д. с. в обмотках возбуждения генератора, будет усиливать магнитное поле остаточного магнетизма; э. д. с. будет возрастать, что поведет в свою очередь к новому увеличению тока возбуждения и т. д., пока э. д. с. не дойдет до требуемой величины. Если машина совершенно размагничена, то С. невозможно и машину необходимо подмагнитить, пропуская через обмотку возбуждения ток от постороннего источника (др. машины или аккумуляторной батареи). Если в процессе самовозбуждения остаточная э. д. с. генератора станет уменьшаться, то это будет служить показателем того, что обмотка возбуждения включена неправильно: ее ток ослабляет поле остаточного магнетизма. С помощью *выпрямителей электрических* осуществляется С. синхронных генераторов.

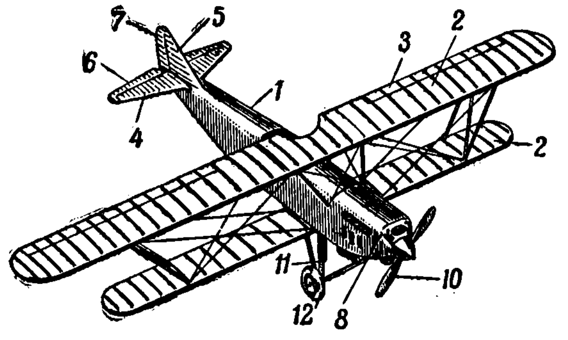
САМОВОЗБУЖДЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ — возбуждение собственных *колебаний* системы от сколь угодно малых начальных толчков. Явление С. к. используется в *ламповых генераторах* с самовозбуждением.

САМОИНДУКЦИЯ — способность возникновения э. д. с. в проводнике, по к-рому проходит электрический ток, при изменениях этого тока, а следовательно, и его магнитного потока согласно *Ленца закону*. В цепях постоянного тока явление С. наблюдается при включении цепи в виде замедления нарастания тока, а при выключении цепи э. д. с. самоиндукции является причиной замедления, спадания тока, что вызывает искрообразование в местах разрыва выключаемой цепи. В цепях переменного тока С. проявляется постоянно в той или иной мере, вызывая *сдвиг фаз* в цепях, обладающих значительной *индуктивностью*, т. е. отставание тока от напряжения.

САМОЛЕТ — летательный аппарат тяжелее воздуха. Поднимается с земли и держится в воздухе подъемной силой, возникающей на крыльях С. при его движении с достаточной скоростью, что достигается благодаря одному или нескольким двигателям, установленным на С. Первый в мире С. сконструирован и построен А. Ф. Можайским, осуществившим первый полет на С. в 1882.



Фиг. 1.

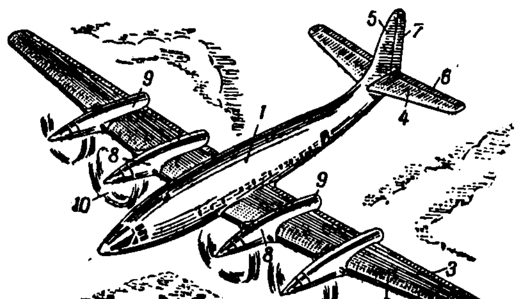


Фиг. 2.

Существующие С. могут быть отнесены к одной из двух основных групп: сухопутным С. и *гидросамолетам* (промежуточный тип — *амфибия*).

С. делятся: а) по количеству плоскостей крыльев — на монопланы (фиг. 1), имеющие крылья в одной плоскости, и бипланы (фиг. 2) с крыльями в двух плоскостях; почти все современные С.— монопланы; б) по количеству двигателей — на одномоторные, двух-, трех- и четырехмоторные (фиг. 3); реже строятся пяти- и шестимоторные С.; в) по роду двигателей — на С. с поршневыми двигателями внутреннего сгорания и реактивные С. с реактивными двигателями (см. *Авиационный двигатель*); г) по материалу, из к-рого С. изготовлен — на деревянные, металлические и смешанной конструкции; д) по количеству мест — на одноместные, двухместные, многоместные; е) по роду применения — на военные и гражданские.

Основные части конструкции С. (фиг. 1, 2 и 3): фюзеляж *1* — корпус С., в к-ром помещаются люди, бо́льшая часть оборудования, снаряжения и вооружения С., а на одномоторном С. и двигатель; крыло *2* с элеронами *3* — подвижными поверхностями, служащими для управления С. в поперечной плоскости. Хвостовое оперение состоит из неподвижных поверхностей: горизонтальной — стабилизатора *4* и вертикальной — киля *5*, служащих для придания С. устойчивости и прикрепленных к ним при помощи шарниров подвижных поверхностей: руля высоты *6* и руля поворота, или направления, *7*. При помощи элеронов и рулей высоты и поворота летчик управляет самолетом (см. *Пилотирование*). Двигатель *8* устанавливается на одномоторном самолете с поршневым двигателем обычно в носовой части фюзеляжа на подмоторной раме, а на одномоторном С. с реактивным двигателем — в средней или задней части фюзеляжа. На многомоторных С. двигатели устанавливаются в крыльях в особых моторных гондолах *9* (фиг. 3). С. с поршневым двигателем движется благодаря тяге, развиваемой при вращении винта *10* (фиг. 2) (см.



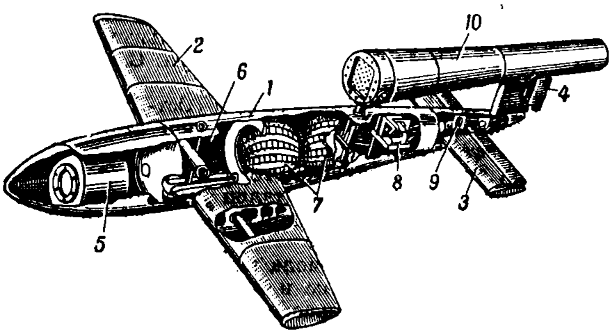
Фиг. 3.

Воздушный винт), насаженного на вал двигателя. На реактивных С. тяга создается тем, что при работе двигателя газы выбрасываются с большой скоростью через сопло назад, создавая тем силу реакции, направленную в противоположную сторону. Шасси *11* с колесами *12* служат для разбега С. перед взлетом,

пробега после посадки и вообще для передвижения С. по земле. Для уменьшения лобового сопротивления почти на всех С. шасси складывается и колеса убираются внутрь крыла, как показано на фиг. 1. Внешне реактивные С. отличаются от поршневых формой фюзеляжа, формой крыльев в профиле (с острой передней кромкой) и в плане (обычно на реактивных С. крылья стреловидные), высоким расположением горизонтального оперения и низким шасси (что возможно благодаря отсутствию винтов). С. с поршневыми двигателями обычно летают со скоростью до 700—750 *км/час*. Реактивные С. рассчитаны на бо́льшие скорости полета до скорости звука (1200 *км/час*), а также со сверхзвуковой скоростью.

САМОЛЕТ-СНАРЯД — снаряд с крыльями и оперением, предназначенный для поражения крупных целей (городов и тыловых объектов), находящихся вне досягаемости дальнобойной артиллерии, снабженный реактивным двигателем и системой, позволяющей управлять С.-с. по радио с места выпуска или с летящего самолета.

На фиг. дана схема С.-с. «Фау-1», применявшегося немцами в 1944 для обстрела Лондона. Длина «Фау-1» 7,7 *м*. Конструкция С.-с. характеризуется следующими



элементами: *1* — корпус (фюзеляж); *2* — крыло; *3* — горизонтальное и *4* — вертикальное оперения; *5* — взрывчатое вещество со взрывателями; *6*—бак для топлива; *7* — два металлических сферических баллона со сжатым воздухом; передний баллон соединен с топливным баком, а задний обеспечивает работу автопилота *8*; аппаратура *9*, служащая для управления С.-с. в полете; *10* — пульсирующий воздушно-реактивный двигатель (см. *Авиационный двигатель реактивный*).

Немцы выпускали С.-с. со специально оборудованных пусковых дорожек с рельсами, направленными в сторону цели под небольшим углом к поверхности земли, или с двухмоторных бомбардировщиков. Опыт применения «Фау-1» показал, что 70% выпущенных С.-с. не долетало до цели, а сбивалось авиацией в пути. Точность попадания С.-с. была неудовлетворительной.

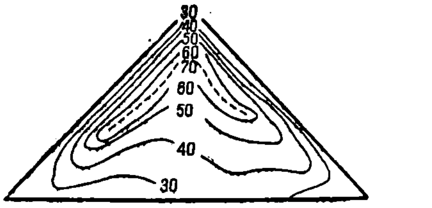
САМОНАКЛАДЫ — автоматические аппараты, служащие для механического отделения от стопы бумаги отдельных листов и подачи их к печатному цилиндру *плоскопечатных машин* и листовых *ротационных печатных машин*, а также — на рабочий стол фальцевальных машин. С. бывают пневматические и фрикционные.

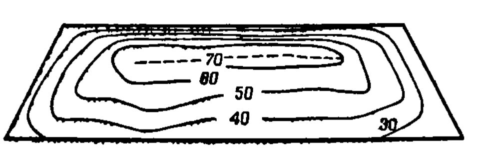
САМОПИШУЩИЕ ПРИБОРЫ (регистрирующие) — измерительные приборы, к-рые кроме обычного отсчета при помощи указателя и шкалы имеют еще приспособления для автоматической записи своих показаний при помощи карандаша, пера, острия, теплового или светового луча на движущейся ленте, барабане или диске. По способу записи С. п. делятся на С. п. с н е п р е р ы в н о й записью и С. п. с т о ч е ч н о й записью. С. п. получили широкое распространение для записи самых разнообразных величин. Напр., на электрической станции производятся записи мощности, напряжения, тока и др. электрических величин, а также ряда неэлектрических величин, в т. ч. т-ры, давления, расхода пара и др.

САМОРАЗОГРЕВАНИЕ — процесс повышения т-ры, часто происходящий при хранении продуктов органического происхождения без видимых внешних причин. С. вызывается окислением кислородом воздуха отдельных составных частей продуктов, напр., угля, полукокса, промасленных концов и др.; деятельностью микроорганизмов, напр., в торфе, сене, навозе и др. С. может приводить к возгоранию, в особенности, если легко окисляющиеся вещества имеют большую поверхность соприкосновения с воздухом (рыхлая укладка, хранение россыпью). См. также *Саморазогревание и самовозгорание фрезерного торфа*.

САМОРАЗОГРЕВАНИЕ И САМОВОЗГОРАНИЕ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФА — вызванное окислительными процессами повышение т-ры и последующее возгорание фрезерного торфа во время его длительного хранения в караванах и штабелях.

С а м о р а з о г р е в а н и е начинается обычно через 30—40 дней после уборки торфа и состоит в постепенном повышении т-ры внутри складочной единицы — каравана или штабеля; может подниматься ежедневно на 0,5—4,5° в зависимости от склонности данного вида торфа к самовозгоранию. Наиболее часто встречающееся распределение температурных зон в штабеле показано на фиг. При достижении 60—75° дальнейшее более или





менее равномерное повышение т-ры прекращается и начинается период т. н. п у л ь с а ц и и т е м п е р а т у р ы, когда т-ра фрезерного торфа колеблется на +5—10° против средней. Максимальная т-ра, к-рая развивается при саморазогревании, равна 72—90°. Пульсация т-ры длится обычно несколько (3—8) месяцев и за этот период в складочной единице образуется прослойка особого вещества, по виду напоминающая полукокс. Последний обладает низкой (4—12%) влажностью, очень малой влагоемкостью и по сравнению с фрезерным торфом несколько (на 1,5—3%) повышенным содержанием углерода, на 200—300 *кал* повышенной теплотворной способностью. Наличие в штабеле или караване «полукокса» является основным фактором, способствующим переходу процесса саморазогревания к с а м о в о з г о р а н и ю фрезторфа. При проникновении в такой штабель-караван наружного воздуха и соприкосновении его с «полукоксом» последний самовозгорается и тем дает начало самовозгоранию фрезерного торфа.

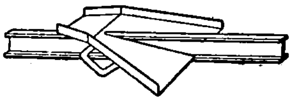
Основные меры предупреждения и борьбы с самовозгоранием фрезерного торфа: тщательная очистка убираемой фрезкрошки и площади окараванивания от очеса, пней и др. древесных и растительных остатков; покрытие складочных единиц слоем изоляции в 30—40 *см* из сырой фрезерной крошки после окончания сезона добычи торфа; систематический температурный контроль; удаление из штабелей и караванов, имеющих единичные местные очаги самовозгорания, как самих очагов, так и слоя торфа вокруг них в радиусе не меньше 0,5 *м* с заполнением образовавшихся ям сырым фрезторфом и трамбовкой; вывозка к потребителю в первую очередь торфа, склонного к самовозгоранию.

САМОСВАЛ — автомобиль с опрокидывающейся грузовой платформой (фиг.). С. применяются гл. обр. для перевозок массовых сыпучих грузов—бетона, гравия, земли и др. Широкое использование С. имеют на крупных стройках, в т. ч. на строительстве гидроэлектростанций, каналов и др. На фиг. изображен С. типа ЯАЗ-210 на 12 *т*. Опрокидывание платформы осуществляется специальным механизмом-подъемником, приводимым в действие от двигателя автомобиля. Подъемники могут быть гидравлическими или механическими. Наибольшее распространение получили гидравлические подъемники.

Опрокидывание платформы у большинства С. производится назад, реже — вбок или вбок и назад.

Отечественная автомобильная пром-сть выпускает различные типы С. грузоподъемностью от 1,2 до 25 *т*.

САМОСТАВ — приспособление для постановки на рельсы сошедших с них вагонеток; имеет вид снабженного прорезью наклонного щитка (фиг.).



САМОТАСКА — род скребкового транспортера (см. *Конвейер*), служащего для перемещения бревен, баланса, древесных отходов и т. п. В качестве тягового органа берется бесконечная цепь (реже канат), к к-рой крепится ряд захватов: скребки, зубья, крючья. Транспортируемый материал перемещается по желобу, на дне которого проходит тяговой орган.

САМОТЕЧНЫЙ ТРУБОПРОВОД — трубопровод, все части к-рого расположены ниже уровня жидкости в питающем резервуаре (фиг.).

Самотечный трубопровод.

САМОТОРМОЗЯЩИЕ МЕХАНИЗМЫ — см. *Угол трения*.

САМОТОЧКА — устарелое название токарно-винторезного станка. См. *Токарный станок*.

САМОТЯГА — естественная *тяга*, имеющая место в топке или газоходе при отсутствии дымовой трубы. Избыток давления столба внешнего воздуха по сравнению с давлением такого же по высоте столба газа в топке или газоходе носит название самотяги топки или газохода.

САМОХОД — автоматическое движение каких-нибудь частей машины. С. называется, в частности, автоматическая подача инструмента в металлорежущих станках.

САМОХОДНАЯ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ УСТАНОВКА — боевая машина высокой проходимости, вооруженная артиллерийским орудием, установленным в броневом корпусе. С. а. у. обычно производится на базе танков с использованием гусеничного движителя и двигателя последних. В отличие от танка С. а. у. не имеет вращающейся башни. По весу С. а. у., как и танки, подразделяются на легкие, средние и тяжелые. С. а. у. предназначены для огневого сопровождения танков и пехоты в бою; при этом обычно имеют больший калибр орудий, чем однотипные танки.

САМШИТ — б у к с — кустарник или небольшое дерево (до 7 *м* высоты и диам. до 30 *см*); растет на Кавказе и в Крыму. Древесина желтоватая, весьма однородная и очень твердая; объемный вес 0,97, предел прочности при сжатии вдоль волокон 720 *кг/см*^{2}. Древесину С. называют п а л ь м о й, к а в к а з с к о й п а л ь м о й, п а л ь м о в ы м д е р е в о м. С. идет для токарных изделий, резьбы, музыкальных инструментов и т. д. Особенно ценятся наплывы С., употребляемые для мелких изящных поделок.

САНДАЛЬНОЕ ДЕРЕВО — сандал (Ост-Индия, Малакка, тропическая Африка). Древесина желтоватого или красновато-бурого цвета, тяжелая (объемный вес 0,76—0,80), твердая, пахучая. Идет на приготовление пахучего масла, краски (санталин красного цвета), применяется в мебельном и паркетном пр-ве. Ценится очень дорого.

САНДАРАК — твердая смола нек-рых хвойных растений, растущих в Африке и Австралии, светло-желтого, темножелтого или красноватого цвета, растворяющаяся в эфире и спирте. Уд. в. 1,05—1,09; плавится при 140—150°. Применяется для политур и лаков, дающих твердую и блестящую пленку, для клея (для склейки стекла и фарфора) и пр.

САНДРИК — небольшой профилированный *карниз* (прямой или изогнутый) над проемом.

САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ — работы по устройству в зданиях *водопровода*, *канализации*, *отопления*, *вентиляции*, а иногда установок к о н д и ц и о н и р о в а н и я воздуха, м у с о р о п р о в о д о в и пр. С.-т. р. состоят из з а г о т о в и т е л ь н ы х (нарезка резьб, гнутье, резка труб и т. п.) и м о н т а ж н ы х работ. С.-т. р. должны быть механизированы. Их выполнение должно обеспечить: а) точное соответствие проекту положения трубопроводов, нагревательных и санитарных приборов; б) плотность соединений трубопроводов, запорной арматуры и пр.; в) правильность и прочность установки и крепления нагревательных приборов, смывных бачков, вентиляторов, электромоторов и др. оборудования; г) исправность запорной, регулирующей, предохранительной и др. арматуры и аппаратуры; д) отрегулированность нагревательных приборов, вентиляционных устройств и пр.; е) надежность термо- и гидроизоляционных покрытий трубопроводов.

САПА — прием работ при отрывке *ходов сообщения* или *траншей* под действительным ружейно-пулеметным огнем. Отрывку С. производят скрытно, не показываясь на поверхности. В голове отрываемого хода сообщения или траншеи и по сторонам устраивается насыпь. Если открытые участки в процессе работы немедленно перекрываются, С. наз. п о к р ы т о й.

САПОНИНЫ — содержащиеся в ряде растений глюкозиды, водные растворы к-рых дают обильную пену. Продажный продукт — белый аморфный порошок; получается из корней мыльнянки (Saponaria officinalis). Применяется для приготовления жидких мыл, а также как отхаркивающее средство. С. токсичны. Обладают способностью резко, в десятки раз, усиливать физиологическое действие др. глюкозидов, напр. дигитоксина.

САПРОПЕЛИТ — топливо, образовавшееся из жирных кислот, входивших в состав жиров микрорастений (альг). К этим топливам относятся: а) сапропелитовые торфы — резинообразная масса, содержащая альги, хлорофиллы и много растворимых кислот; б) бурые угли типа богхедов, содержащие остатки альг и не содержащие спор; в) кеннельские сапропелиты; г) масляные сланцы — плотные богхеды, содержащие включения нейтральных масел, сходных по своим свойствам с нефтью. См. также *Уголь ископаемый*.

САПРОПЕЛЬ — органический ил, накопляющийся на дне застойных водоемов. См. *Уголь ископаемый*.

САПУН — специальный патрубок, установленный на верхней части картера двигателя внутреннего сгорания, служащий для сообщения картера с атмосферой и для вентиляции картера, т. е. удаления газов, прорывающихся в него во время работы двигателя через неплотности поршневых колец и зазор между поршнем и цилиндром. Для предотвращения выбрасывания через С. масла и загрязнения картера пылью С. имеет специальный отражательный уловитель с фильтром.

САРЖА — ткань основного *переплетения нитей* с наименьшим *раппортом*, равным трем. Различают основную С., если на лицевой стороне преобладает *основа*, и уточную,— если *уток*.

САТЕЛЛИТЫ — см. *Дифференциал*, *Планетарный механизм*.

САТИН — ткань, имеющая на лицевой стороне наибольшее число уточных перекрытий. Аналогичное *переплетение нитей*, имеющее на лицевой стороне основу, наз. атласом.

САТУРАТОР — аппарат для насыщения жидкостей газами. Напр., на заводах коксохимических и светильного газа в С. поглощается аммиак из сырого газа путем его продувания по трубам через 6—10%-ный раствор серной кислоты. Процесс сопровождается разогреванием, отчего часть воды испаряется, и раствор образующегося сульфата аммония сгущается. По мере насыщения раствора сульфат выпадает в осадок, к-рый из конического дна С. удаляется непрерывно или периодически. Кислотность раствора поддерживается постоянным добавлением серной кислоты в С. Для защиты от коррозии С. обкладываются свинцом. В свеклосахарном пр-ве С. применяется для насыщения CO_2 соков после обработки известью. С. служит для аналогичных целей и в нек-рых других производствах.

САФЬЯН — кожа, выработанная из козлины или овчины растительными дубителями, слабо или совсем нежированная и окрашенная в яркие цвета (красный, зеленый и др.). Применяется обычно для пр-ва обуви в восточных районах СССР и реже — для переплетных и галантерейных изделий.

САХАРИМЕТР — прибор для определения содержания сахара в растворе, основанный на способности раствора вращать плоскость поляризации проходящего через него поляризованного света и на пропорциональности угла вращения концентрации раствора сахара.

САХАРИН — органическое соединение, амид ортосульфобензойной кислоты, получаемой из *толуола*. Натриевая соль С. легко растворима в воде, в 400 раз слаще сахара. С. совершенно лишен питательных свойств и имеет только вкусовое значение.

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов, предназначенных для получения сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ из сахароносного сырья. Сырьем служит сахарная *свекла* с содержанием сахара, достигающим 19—22%. Сахарная пром-сть СССР занимает первое место в мире как по количеству выпускаемой продукции, так и по уровню техники и мощности своей производственной базы. В 1955 по директивам XIX съезда КПСС должно быть выработано на 78% больше сахара, чем в 1950. Дальнейшим развитием колхозного свекловодства предусматривается полное обеспечение сахарной пром-сти высококачественной сахарной свеклой.

Свекла, доставляемая на сахарный завод автотранспортом или по ж. д., частично поступает непосредственно в переработку, а частично укладывается в бурты для хранения и последующей переработки. Длительность сезона пр-ва составляет около 150 суток (с середины сентября до середины февраля). На фиг. изображена технологическая схема свеклосахарного пр-ва. Оно начинается с мойки свеклы, при к-рой удаляются землистые примеси, приставшие к поверхности корней. Вымытая в свекломойке свекла проходит инерционный конвейер (трясун) для отделения воды и подается ковшовым элеватором к автоматическим весам для учета ее количества. Дальше свекла поступает в резальные машины — свеклорезки, где из нее получают стружку в виде пластинчатых ломтиков. Последняя подается грабельным транспортером на станцию добывания сока — диффузионную батарею, состоящую из 14—16 сосудов — диффузоров. В результате противоточного извлечения водой почти весь сахар из клеток свекловичной стружки переходит в диффузионный сок. Обессахаренная стружка, называемая жомом, имеет около 0,2% сахара и является отходом пр-ва, используемым для кормления скота.

Диффузионный сок, содержащий кроме сахара и др. растворенные вещества, т. н. несахара́, подвергается очистке известью, углекислым и сернистым газом. Сначала к соку, нагретому до 85°, добавляется для предварительного удаления несахаров небольшое к-во извести в виде известкового молока (0,2—0,3% CaO) или нефильтрованный сок 1-й сатурации (200%). Эта операция носит название предварительной дефекации. Далее сок обрабатывается на основной дефекации 1,5—1,7% CaO и поступает на 1-ю сатурацию. Здесь проходящий через сок углекислый газ образует углекислый кальций из гидрата окиси кальция, не прореагировавшего с несахара́ми сока. Сок 1-й сатурации, содержащий в растворе сахар и в виде осадка часть осажденных известью несахаров и $CaCO_3$, после подогрева подвергается фильтрации на вакуум-фильтрах с предварительным сгущением осадка в многоярусном отстойнике. При фильтрации получается грязь — отход пр-ва, удаляемый с завода и используемый в качестве удобрения.

Отфильтрованный сок 1-й сатурации вторично обрабатывается на 2-й сатурации небольшим к-вом извести (0,2% CaO) и углекислым газом и опять фильтруется через фильтрпрессы и механические фильтры. Отфильтрованный сок 2-й сатурации после пропуска через него в сульфитаторе сернистого газа и последующей фильтрации на механических (мешочных) фильтрах поступает на станцию выпаривания.

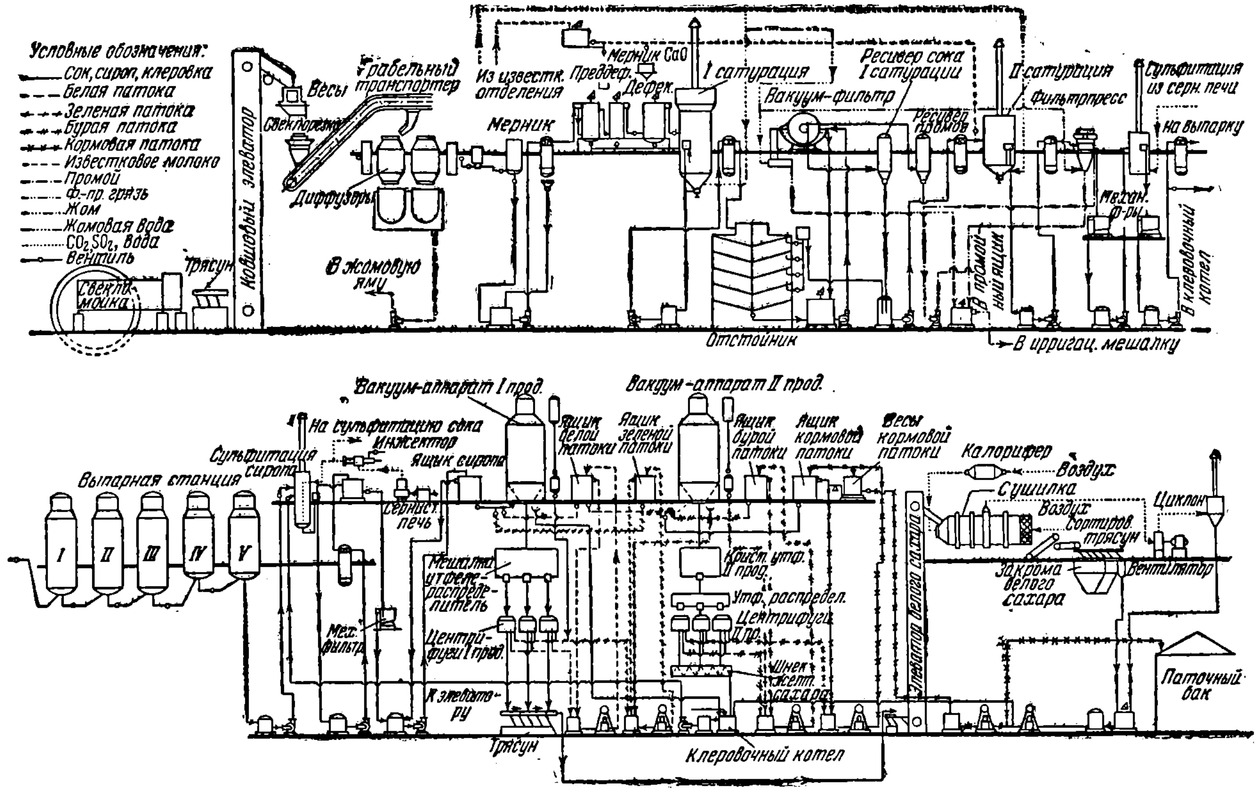
В результате указанной очистки из диффузионного сока удаляется около 35—40% несахаристых веществ, перешедших в раствор из клеточного сока свеклы. Сок

перед выпариванием имеет около 15% сухих веществ, в т. ч. около 13,8% сахара. Для более глубокой очистки сока применяются также иониты — искусственные смолы, способные удалять из сахарного раствора все несахаристые вещества.

Выпаривание сока производится в выпарной станции из 3—5 корпусов. Получающийся при этом сироп с плотностью 65% сухих веществ обрабатывается сернистым газом для уменьшения цветности его и после фильтрации поступает на станцию уваривания. Получение сахара в кристаллическом виде из сиропа производится методом двойной или тройной кристаллизации. Сироп уваривается в вакуум-аппарате, в результате чего получается утфель 1-го продукта, состоящий из кристаллов сахара и межкристального оттека. При отделении кристаллов сахара на центрифугах получается первый оттек — зеленая патока и второй оттек — белая патока как вых органических кислот и *глицерина*. Патоки получается около 4% веса переработанной свеклы; содержание сахара в ней около 50%. Желтый сахар растворяется соком 2-й сатурации и в виде клеровки (60% сухих веществ) смешивается с сиропом в сульфитационном котле для сиропа. Известь и углекислый газ являются продуктом обжига известняка или мела в известковообжигательных печах. Гашение извести с целью получения известкового молока производится во вращающемся барабане. Сернистый газ получают путем сжигания серы в специальных печах.

Ведутся опыты по разведению в южных районах СССР сахарного тростника как сырья для пр-ва сахара.

Производством сахара-рафинада заняты сахаро-рафинадные заводы, сырьем для к-рых является сахар-песок, вырабатываемый свеклосахарными заводами. На рафинадных заводах сахар-песок растворяют, дополнительно обесцвечивают активным



результат промывки водой кристаллов сахара. Эта патока возвращается на варку утфеля 1-го продукта.

Белый сахар, выгруженный из *центрифуг*, подается трясуном и элеватором в сушилку, где влажность его доводится до 0,1%. После прохождения высушенного сахара через сортировочный трясун сахар принимается в закрома, откуда упаковывается в мешки. Сахар-песок содержит 99,8% сахарозы и не более 0,05% зольных и др. несахаристых примесей.

Зеленая патока служит для варки утфеля 2-го продукта, при центрифугировании к-рого после дополнительной кристаллизации в мешалках получаются желтый сахар и кормовая патока (меласса). Последняя является отходом пр-ва и используется для выработки *спирта*, дрожжей, пищеуглем или костяным углем, тщательно фильтруют и варят утфель. При центрифугировании утфеля получают сахар с влажностью около 2%, к-рый прессуют в виде брусков. Высушенные бруски колют на кусочки рафинада 22×22×12 *мм*. Это — т. н. прессованный рафинад. При пр-ве головного рафинада утфель заливают в формы, в к-рых после соответствующей пробелки сахар высушивают. Распиловкой голов или колкой их получают колотый или пиленый рафинад.

САХАР-САТУРН (свинцовый сахар) — уксуснокислый свинец, $Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$, в виде кристаллов, выветривающихся на воздухе. Легко растворяется в воде с образованием раствора сладковатого вкуса. Получается растворением свинца или его окиси в уксусной

кислоте ($C_2H_4O_2$). Применяется в пр-ве красок, в текстильной пром-сти и для лечебных целей.

СБЕЖИСТОСТЬ — постепенное уменьшение толщины ствола или ширины необрезной доски на всем протяжении от комля к вершине, превышающее норму. Определяется путем деления разности между комлевым и вершинным диам. или шириной в *см* на длину сортимента в *м* и выражается в %. Нормальная С. 1,5%; при большом сбеге сортимент считается сбежистым, при меньшем — полнодревесным. В больших размерах (более 5%) сбежистость является пороком древесины.

СБОЙКА — **1.** Горизонтальная или наклонная горная выработка, проводимая для нарезки *шахтного поля* перед выемкой и для вентиляционных целей.

2. Сопряжение двух встречных выработок при проходке их встречным забоем.

СБОР ТОРФА — к-во торфа в тоннах (при условной влажности), убираемого с 1 *га* площади нетто. Величина сбора зависит от объема ($м^3$) торфа, находящегося на 1 *га* площади, с к-рой убирается торф, и от величины «выхода» торфа из 1 $м^3$ сырца. Различают: а) ц и к л о в о й с б о р, т. е. С. т. за один залив (при *гидроторфе*); С. т. з а о д и н р а с с т и л торфяных кирпичей (при машинноформовочных экскаваторных способах добычи); С. т. за один ц и к л (при *фрезерном способе торфодобывания*) и б) с е з о н н ы й С. т. с 1 *га* площади, т. е. к-во торфа, собранного с 1 *га* за весь торфяной сезон.

Сезонный сбор зависит от качества самого торфа, его начальной влажности, к-ва оборотов полей — к-ва циклов, класса полей, степени подготовки и осушения, способа добычи торфа и др. факторов. Особо важное значение имеют мастерство рабочих торфяной пром-сти и степень использования ими первоклассной советской техники.

СБОРНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО — возведение зданий и сооружений путем механизированной сборки их из крупных блоков, панелей и др. сборных конструкций, изготовляемых в массовом порядке на специальных заводах. С. с. обеспечивает большую производительность труда, высокое качество строительства, быстрый ввод в эксплуатацию зданий и сооружений, возможность круглогодичного пр-ва работ, а также снижение стоимости строительства. К сборным конструкциям, в частности, относятся: а) фундаментные железобетонные подушки и блоки; б) железобетонные, металлические и деревянные элементы каркасов (колонны, стойки, ригели и т. п.); в) стеновые блоки из кирпича, крупные железобетонные панели, деревянные щиты; г) конструкции перекрытий в виде крупных железобетонных панелей с подготовленными поверхностями для полов, железобетонных ребристых плит по балкам, армокаменных пустотелых блоков, гипсовых, шлакобетонных и подобных блоков по струнобетонным балкам, деревянных щитов по балкам; д) крупноразмерные панели и щиты перегородок; е) оконные и дверные блоки; ж) лестничные железобетонные, металлические и деревянные марши, площадки и ограждения; з) санитарно-технические блоки; и) мелкие конструктивные элементы (перемычки, подоконные доски и т. п.); к) архитектурные элементы (карнизы, сухая штукатурка и пр.).

См. также *Индустриализация строительства* и *Сборные железобетонные конструкции*.

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ — индустриальные конструкции, изготовляемые на специальных заводах или механизированных полигонах, применяемые в СССР во всех видах строительства.

На основе постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР производство С. ж. к. и деталей для строительства чрезвычайно широко развивается. Для этой цели строятся 402 новых завода и 200 полигонов, реконструируются существующие предприятия. Производство сборного железобетона должно явиться важнейшим фактором индустриализации строительства — перехода на монтаж (с помощью кранов) сооружений из готовых крупных элементов.

По сравнению с монолитным железобетоном С. ж. к. имеют огромные преимущества: в несколько раз снижается трудоемкость и расход леса на опалубку, сокращаются сроки строительства и его стоимость, повышается качество конструкций.

По сравнению с металлическими и деревянными конструкциями С. ж. к. отличаются большей долговечностью, огнестойкостью и стойкостью против коррозии.

Для промышленного, жилищного и гражданского строительства изготовляются железобетонные сваи, фундаменты, колонны, балки, элементы ферм, панели покрытий, перекрытий и стен, подкрановые балки, лестничные марши и площадки, плиты балконов, карнизные плиты, коробки оконных и дверных проемов, перемычки, подоконные плиты и пр.

Для транспортного строительства производятся железобетонные шпалы, сборные пролетные строения мостов, детали пассажирских и товарных платформ, опоры контактной сети, трубы и лотки для отвода воды, сборные плиты для автодорожных покрытий и др.

Для гидротехнического строительства изготовляются плиты-оболочки сооружений (бычков плотин, стен шлюзов и др.); для с.-х. строительства — колонны, балки и плиты для мастерских и гаражей МТС и совхозов, для животноводческих помещений, детали железобетонных теплиц, парников и траншей для кормов, кольца для колодцев и др. Кроме того, производятся напорные и безнапорные железобетонные трубы, мачты и столбы для линий электропередач и связи.

Большинство из этих изделий выпускается унифицированных или стандартизованных типов. С. ж. к. изготовляются из бетона повышенных марок (обычно 200—400 $кг/см^2$) с применением механизированного уплотнения бетона (вибрированием, виброштампованием, центрифугированием и др.), часто с использованием для арматуры стали высоких марок (в особенности для предварительно-напряженных конструкций), с применением быстротвердеющих цементов или пропаривания для ускоренного твердения бетона. См. также *Завод сборных железобетонных изделий*, *Сборное строительство*.

СБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ — см. *Сборное строительство*.

СБОРНЫЙ ПОЕЗД — грузовой поезд, предназначенный для подачи вагонов на промежуточные станции и уборки их с этих станций. С. п. обслуживает станции в пределах одного *тягового плеча*. Локомотив С. п. обычно производит всю *маневровую работу*, т. е. отцепку вагонов от поезда, подачу их к местам погрузки и выгрузки, прицепку к С. п. погруженных и выгруженных вагонов и т. д.

СБРАСЫВАЮЩИЙ БАШМАК — специальный прибор, устанавливаемый на рельсе, чтобы препятствовать прохождению поезда или состава дальше определенного места на опасный участок пути. С. б. состоит из металлической плиты, снабженной наискось поставленным ребром. При наезде вагона на С. б. последний вначале оказывает тормозящее действие, а если вагон

не останавливается, то колесо вагона, накатившееся на башмак, отводится ребром от плиты в сторону, что вызывает сход вагона с рельсов.

СБРОС — см. *Дислокации.*

СВАЕВЫДЕРГИВАТЕЛЬ — машина, предназначаемая для выдергивания свай или шпунтин. С. действует подобно *свайному молоту*, но в обратном направлении. Для захвата головы сваи или шпунтины С. снабжен особым устройством.

СВАЙНЫЕ РАБОТЫ — процесс погружения *свай* в грунт способами забивки, вибрирования, подмыва, ввинчивания и бурения с последующим бетонированием. Наиболее распространенный способ забивки свай состоит из: а) передвижки и установки *копра*; б) подъема и установки свай; в) собственно забивки свай. Передвижка копра первоначально производится вдоль забиваемого ряда свай (от сваи к свае), а затем — в перпендикулярном к забитому ряду направлении (от ряда к ряду). Передвижка осуществляется в малых и средних копрах лебедками и в тяжелых — специальным ходовым механизмом копра. Подтаскивание к копру и установка свай производятся обычно лебедками или кранами. Для правильной забивки тяжелых свай к ним прикрепляются ползуны, к-рые скользят в стрелах копра и направляют их. После установки и укрепления сваи молот (баба), находящийся вверху стрел, плавно опускается на голову сваи, вызывая осадку ее, после чего начинается забивка. При подъеме молота лебедкой освобождение его от крюка в нужный момент производится автоматически или рабочим с помощью прикрепленного к крюку каната. При пользовании паровыми или воздушными молотами операции по переключению пара или воздуха производятся автоматически и лишь в нек-рых молотах простого действия — при участии рабочих. Забивка сваи продолжается до достижения ею проектной глубины погружения или до «отказа», т. е. до допускаемой величины погружения сваи при определенном числе ударов молота (бабы) с известной высоты падения.

СВАЙНЫЙ МОЛОТ — строительная машина предназначаемая для забивки *свай* энергией пара, сжатого воздуха или др. способами.

С. м. подразделяются на: а) паровые простого действия, в к-рых пар служит только для поднятия молота и, получив в конце подъема свободный выход, освобождает его для падения и удара; б) паровые или воздушные двойного действия, в к-рых пар или сжатый воздух, направленный с одной стороны поршня, поднимает ударную часть, а направленный затем с другой стороны усиливает удар; в) дизельные, сочетающие в одной конструкции генератор энергии и сваезабивной механизм.

СВАРИВАЕМОСТЬ МЕТАЛЛОВ — свойство металлов давать доброкачественные соединения при *сварке*, характеризующиеся отсутствием трещины и др. пороков металла в швах и прилегающих зонах. Хорошо свариваются малоуглеродистые стали; при содержании углерода выше 0,5% свариваемость стали ухудшается. Свариваемость специальных сталей (за исключением хромистых), цветных металлов и сплавов, а также чугуна удовлетворительна при соблюдении определенных технологических условий.

СВАРКА — способ неразъемного соединения силами молекулярного сцепления материала изделий без введения таких посторонних веществ, как клей, припой и т. п. Обычно С. соединяют металлы, реже стекло, пластмассы и др. При С. металлов, за исключением холодной С., производят местный нагрев соединяемых частей с переводом их в тестообразное пластическое состояние (С. давлением) или в расплавленное состояние (С. плавлением).

Для осуществления С. давлением необходимо приложить нек-рое давление, т. н. осадку.

С. давлением обеспечивает высокое качество сварного соединения вследствие однородности металла и практической неизменности его состава в месте С. В основном она применима к негромоздким деталям и легко поддается автоматизации; в применении к крупным и сложным деталям требует специального оборудования. По источнику тепла и способам приложения нагрева С. разделяется на: 1) *горновую сварку*; 2) *газовую сварку* водяным газом; 3) *газопрессовую сварку* с нагревом ацетилено-кислородным пламенем, 4) *контактную сварку* с электронагревом; 5) *термитную сварку* давлением с обогревом *термитом.*

С. плавлением вызывает глубокие изменения свойств основного металла в зоне шва, механические показатели к-рого несколько ниже, чем на др. участках. Достоинства этого способа — универсальность и простота оборудования — выдвинули его на первое место, особенно при соединении громоздких деталей, напр. в вагоно-, судо-, мосто- и котлостроении, пр-ве металлических конструкций и т. п., где им почти совсем вытеснена *клепка*. С. плавлением по способу нагрева разделяется на: 1) газовую сварку, 2) *дуговую электросварку*, 3) комбинированную *газоэлектрическую сварку*, 4) термитную сварку плавлением. Легко подвергается автоматизации дуговая сварка под флюсом (см. *Автоматическая сварка* и *Шланговая сварка*). Иногда газовую С. плавлением с применением ацетилено-кислородного пламени называют автогенной С.

С. является одним из самых современных способов для осуществления неразъемных соединений в пром-сти и постепенно вытесняет остальные способы ввиду высокого качества, производительности, универсальности и дешевизны. Практика и теория С. в СССР непрерывно совершенствуются на основе научных исследований, передового опыта новаторов-сварщиков, достижений технологов и работы конструкторов сварочного оборудования.

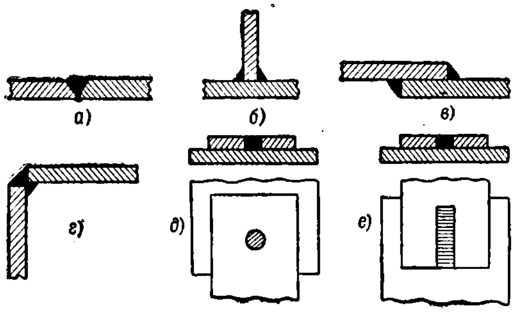
СВАРКА АККУМУЛИРОВАННОЙ ЭНЕРГИЕЙ — импульсная или ударная сварка, один из способов *контактной сварки*, при к-ром электрическая энергия, медленно забираемая из сети, накапливается в электрическом или магнитном поле и затем с большой скоростью расходуется для нагрева свариваемых деталей. По способу накопления энергии импульсные сварочные машины разделяются на конденсаторные, электромагнитные и аккумуляторные.

При конденсаторной сварке энергия накапливается в электрическом поле батареи конденсаторов, разряжаемых затем на первичную обмотку сварочного трансформатора. Вследствие этого в сварочной цепи индуцируется кратковременный импульс тока большой силы — до 100 000 *а*. При электромагнитной сварке энергия накапливается в железном сердечнике трансформатора при протекании через его первичную обмотку постоянного тока. При размыкании цепи этой обмотки контактором во вторичной обмотке трансформатора возникает импульс тока большой силы, используемый для нагрева свариваемых деталей, включенных в сеть вторичной обмотки. При аккумуляторной сварке электрическая энергия накапливается в аккумуляторной батарее, к-рая, разряжаясь через свариваемые детали, дает сильный толчок тока. Разновидностью С. а. э. является ударная сварка, сущность которой такова. Между торцами

свариваемых деталей, присоединенных к обкладкам заряженного конденсатора, при быстром их сближении проскакивают искры, разогревающие стык, после чего следует сжатие (осадка). Преимуществами С. а. э. являются возможность точной дозировки энергии и, следовательно, однородность качества сварки. С. а. э. применяется для точечной сварки листов из легких сплавов и стыковой сварки деталей малых сечений из легированных сталей и цветных металлов.

СВАРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ — металлическая, обычно стальная, конструкция, полученная путем *сварки* ее частей. С. к. по сравнению с клепаной конструкцией позволяет уменьшить расход металла, сократить сроки изготовления, снизить трудоемкость и стоимость работы, а также достичь герметичности соединений. Метод сварки металлических конструкций был впервые в мире практически осуществлен русскими инженерами Н. Славяновым и Н. Бенардосом в конце XIX в. См. также *Стальные конструкции*.

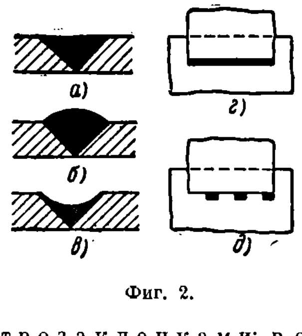
СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ — соединение металлических частей, осуществляемое при помощи сварки. Нек-рые виды С. с. рассматриваются здесь для примера. Так, в стыковых С. с. (фиг. 1, *а*) сварка происходит



Фиг. 1.

по всей площади поперечного сечения элементов; преимуществами стыковых С. с. являются экономия основного и присадочного металла, возможность сваривать материал большой толщины. При тавровом С. с. *б* один элемент приваривается к другому под углом, соприкасаясь всей своей торцевой поверхностью с поверхностью другого элемента; отличается простотой и экономичностью.

В С. с. внахлестку *в* сварка происходит по кромке одного или обоих элементов, наложенных один на другой. Преимущества С. с. внахлестку — ненужность точной разделки шва, простота сборки и сварки; недостаток — лишний расход основного металла.



Фиг. 2.

При угловом С. с. *г* два элемента соединяются под углом своими кромками; применяется только в малоответственных объемных конструкциях ввиду неблагоприятных условий работы сварных швов на изгиб.

Редко применяются пробочное и прорезное С. с. Пробочное С. с. *д* иначе наз. соединением электрозаклепками: в одном элементе пробивается отверстие, в дальнейшем заплавляемое. Прорезное С. с. *е* отличается от пробочного тем, что вместо круглого отверстие делается удлиненным.

Ответственной частью С. с. является сварной шов. По степени заполнения металлом сечения шва различают: нормальный (фиг. 2,*а*), выпуклый *б* и вогнутый *в* швы. В зависимости от того, располагается ли шов по всей длине соединения или только в отдельных местах, различают непрерывный *г* и прерывистый *д* швы.

Прочность и надежность С. с. определяются в основном качеством сварного шва. Поэтому шов во время и по окончании сварки подвергается тщательному контролю внешним осмотром, механическими, химическими и металлографическими испытаниями металла, а также исследованию методами *дефектоскопии* и рентгенографических испытаний металлов.

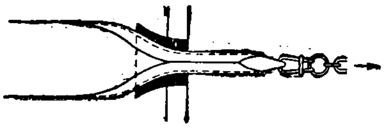
СВАРНЫЕ ТРУБЫ — трубы, изготовляемые сваркой встык и внахлестку. По способу сварки С. т. разделяются на трубы, полученные: а) электросваркой, б) газовой сваркой и в) печной сваркой.

Электросварка труб может производиться методом сопротивления и дугой. Сварка труб сопротивлением выполняется путем пропуска тока большой мощности через кромки предварительно отформованной в трубу полосы, причем после нагрева кромок они подвергаются давлению с помощью валков сварочного стана. Дуговая сварка широко применяется при пр-ве С. т. В настоящее время находят распространение С. т. со спиральным швом, у к-рых кромки отформованной трубы располагаются по спирали. Такие С. т. обладают повышенной жесткостью и прочностью по сравнению с С. т., имеющими шов по образующей; кроме того, С. т. со спиральным швом могут изготовляться из узкой полосы даже при большом их диаметре.

Электросварка труб дугой производится в настоящее время с помощью автоматических сварочных головок под слоем флюса, что обеспечивает хорошее качество шва.

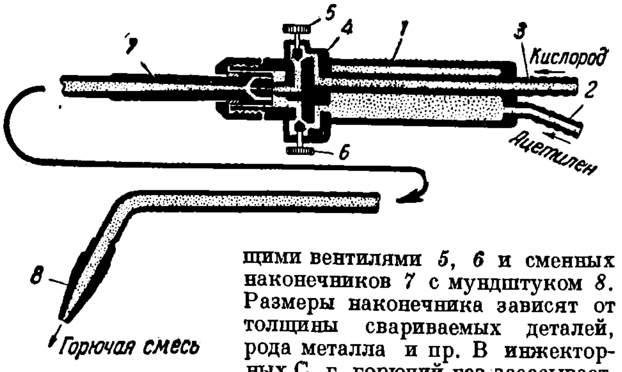
Особый вид электросварки дугой—атомно-водородная сварка — применяется для изготовления тонкостенных С. т. из углеродистой, жароупорной или нержавеющей сталей и цветных металлов. Сущность этого вида сварки заключается в том, что между двумя вольфрамовыми электродами пропускается водород. Так как т-ра дуги достигает 6000°, то происходит распад молекулы водорода на атомы; это явление способствует улучшению переноса теплоты на свариваемый металл и предохраняет место сварки от окисления.

Газовая сварка применяется гл. обр. для пр-ва С. т. большого диам. Полосы формуются в трубу на гибочных станках, после чего кромки свариваются с помощью ацетилено-кислородных горелок.



Печная сварка труб производится из горячекатанных полос, нагреваемых в печах и протягиваемых затем через специальную воронку, сообщающую заготовке форму трубы (фиг.). Место соединения кромок полосы подвергается сдавливанию, что обеспечивает плотное соединение кромок. Современные станы печной сварки являются непрерывными и состоят из ряда последовательно расположенных клетей с формующими и сварочными валками. Нагретая полоса в формовочной секции стана получает форму трубы; в сварочной секции происходит соединение кормок, после чего готовая труба подвергается резке на мерные длины, правке и отделке.

СВАРОЧНАЯ ГОРЕЛКА — горелка для *газовой сварки*, в к-рой смешивается горючий газ с кислородом для создания концентрированного пламени высокой т-ры. В зависимости от давления С. г. подразделяются на безинжекторные, или высокого давления, и инжекторные. Кроме того, они бывают однопламенные и многопламенные. Схема инжекторной С. г. изображена на фиг. С. г. состоит из рукоятки *1* с ниппелями *2* и *3* для присоединения шлангов, по к-рым подаются газы, корпуса *4* с регулирующими вентилями *5*, *6* и сменных наконечников *7* с мундштуком *8*. Размеры наконечника зависят от толщины свариваемых деталей, рода металла и пр. В инжекторных С. г. горючий газ засасывается струей кислорода. В СССР распространены преимущественно инжекторные С. г.



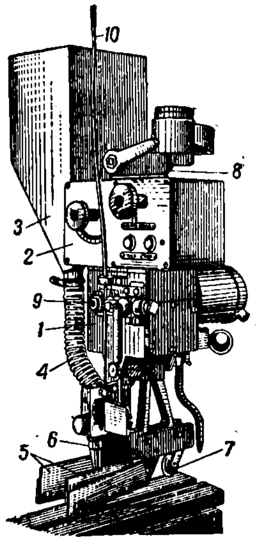
СВАРОЧНАЯ ДУГА — электрическая дуга Петрова, используемая при *дуговой электросварке* для нагрева металла до плавления.

СВАРОЧНАЯ МАШИНА — устройство, дающее ток для *электросварки*. С. м. для дуговой сварки бывают однопостовые, обслуживающие одно рабочее место, и многопостовые, питающие одновременно несколько рабочих мест (до 9—12). С. м. должны иметь падающую внешнюю характеристику, т. е. при увеличении тока напряжение должно падать.

Для дуговой сварки на постоянном токе в качестве источника тока применяются генераторы или не получившие распространение выпрямители. С. м. состоит из: сварочного генератора постоянного тока; приводящего его во вращение электродвигателя или двигателя внутреннего сгорания; регулятора и пр. У однопостовых С. м. падающая характеристика получается путем применения генераторов специальных типов; у многопостовых С. м. генератор дает ток постоянного напряжения и падающая характеристика получается включением у каждого поста отдельного балластного реостата, служащего также регулятором.

Для дуговой сварки на переменном токе в качестве С. м. применяют сварочные трансформаторы, у к-рых при однопостовой сварке падающая характеристика создается благодаря включению в цепь вторичной обмотки трансформатора добавочной индуктивности—реактора, к-рый м. б. выполнен в виде отдельной реактивной катушки или составлять часть вторичной обмотки трансформатора. Отдельная реактивная катушка представляет собой железный сердечник, состоящий из двух частей: неподвижной, на к-рую насажены обмотки, и подвижной, могущей перемещаться относительно неподвижной. При изменении воздушного зазора между обеими частями изменяется сварочный ток, что дает возможность использовать реактивную катушку для его регулирования. У сварочных трансформаторов для контактной сварки вторичная обмотка состоит из одного витка большого сечения, а первичная обмотка имеет ряд отводов, соединенных с клеммами секционного переключателя, позволяющего изменять напряжение и сварочный ток. Для многопостовой сварки используется обычный понижающий трехфазный трансформатор, а сварочные посты включаются во вторичную обмотку (звездой) трансформатора на фазное напряжение 65—70 *в* через отдельные реакторы.

СВАРОЧНЫЕ ГОЛОВКИ И АВТОМАТЫ — механизмы для автоматизации процесса сварки. Сварочная головка — механизм для подачи электродной проволоки в зону сварки. Сварочный автомат — комплекс, объединяющий сварочную головку с вспомогательными механизмами для ее перемещения по шву, подачи и уборки флюса и пр. Сварочный трактор — сварочный автомат, снабженный устройством для перемещения самоходом по направляющим, уложенным на изделии.



У сварочного полуавтомата часть операций производится вручную. Сварочный автомат для *автоматической сварки* под слоем флюса (фиг.) состоит из: сварочной головки *1*, пульта управления *2*, бункера для флюса *3* с флюсопроводом *4* и щечками *5* для распределения и поддержания флюса, токоподводящего мундштука *6*, направляющих роликов *7*, шарнирной подвески *8*, зубчатых роликов *9*, подающих электродную проволоку *10*.

СВАРОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР — см. *Сварочная машина*.

СВАЯ — деревянный, железобетонный или стальной стержень цилиндрической, конической, призматической и др. формы с заостренным нижним концом, забиваемый в слабый грунт для его уплотнения или для передачи давления от сооружения на нижележащий более плотный слой грунта. С. бывают также бетонными, образуемыми путем заполнения бетоном пробуренных скважин. Металлический наконечник, к-рым обделывается нижний заостренный конец деревянной или железобетонной С. для преодоления встречающихся в грунте препятствий, наз. башмаком, а стальное кольцо, надеваемое на голову деревянной сваи в целях предохранения ее от разрушения при ударах *бабы*,— бугелем. См. также *Наголовник свайный*.

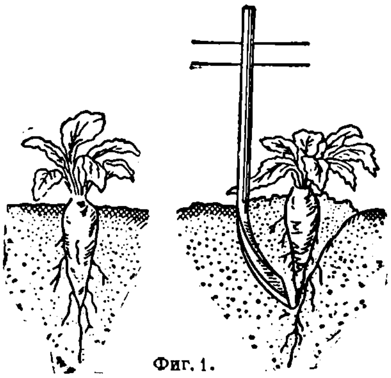
СВЕЖИЙ ЗАРЯД — к-во горючей смеси (у *карбюраторного двигателя* и *газового двигателя*) и воздуха (у *двигателя с воспламенением от сжатия*), поступивших в рабочий цилиндр двигателя за период одного рабочего цикла.

СВЕКЛА (бурак) — корнеплод, используемый: а) как сырье для получения сахара (сахарная С.), б) как продукт питания для людей (столовая С.), в) для корма скота (кормовая С.). Средняя сахаристость сахарной С. 17—18% от веса корня; при благоприятных условиях на орошаемых землях сахаристость доходит до 33%. Посев С. производится комбинированными, квадратно-гнездовыми или овощными сеялками. См. *Сеялка*, *Механизация возделывания картофеля и овощей*, а также *Свеклоуборочные машины*.

СВЕКЛОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для уборки сахарной свеклы,— свекло-

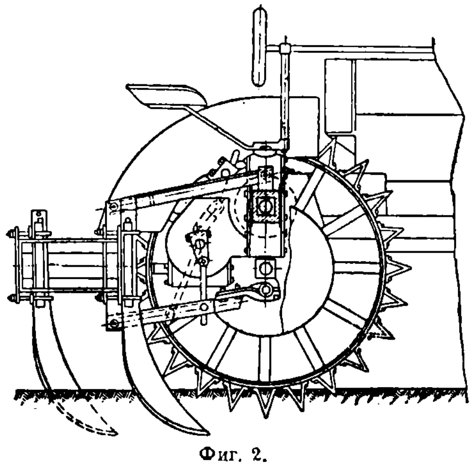
подъемники и свеклокомбайны. В соответствии с решениями XIX съезда партии уровень механизации уборки сахарной свеклы в 1955 доведен до 90—95%.

Свеклоподъемник подкапывает корень свеклы и нарушает его связь с почвой. Рабочий орган свеклоподъемника — лапа с заостренным передним



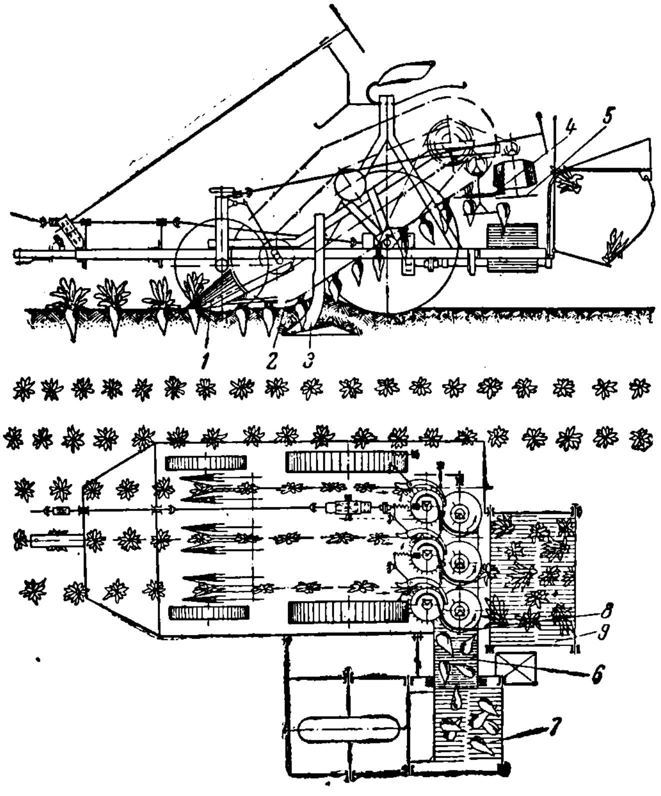
Фиг. 1.

краем (фиг. 1). Корни из разрыхленной почвы извлекаются вручную. Тракторные свеклоподъемники выпускаются прицепные и навесные. Подъем лап свеклоподъемника при переходе из рабочего положения в транспортное осуществляется с помощью механического автомата подъема или гидравлического подъемника. На фиг. 2 показан навесной свеклоподъемник на тракторе «Универсал-2».



Фиг. 2.

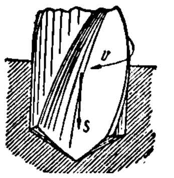
Свеклокомбайн в одном рабочем процессе последовательно производит: подкопку свеклы, извлечение (теребление) корней из почвы, обрезку ботвы, очистку корней от грязи, сбор их в бункер и укладку кучками, сбор ботвы в бункер и укладку ее кучками. Рабочими органами свеклокомбайна являются: лапы, подкапывающие корни, теребильные аппараты, извлекающие корни из земли, и ножи, срезающие ботву. В технологическом процессе свеклокомбайна (фиг. 3) участвуют: ботвоподъемники *1*, теребильные аппараты *2*, подкапывающие лапы *3*, выравниватели *4*, дисковые ножи *5*, элеватор *6*, бункер корней *7*, ботвоотделители *8*, бункер ботвы *9*. Механизмы свеклокомбайна приводятся в действие от вала отбора мощности трактора. Создание свеклокомбайна является большим достижением советской науки и практики. По сравнению с уборкой свеклоподъемником свеклокомбайн экономит на каждом гектаре 15 человеко-дней и более. Отечественной пром-стью выпускаются: трехрядный свеклокомбайн СКЕМ-3 (фиг. 3), рассчитанный на работу с трактором КДП-35,

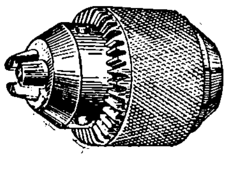


Фиг. 3.

трехрядный навесной свеклоподъемник ЗНС для работы с трактором «Универсал-2» и двухрядный навесной свеклоподъемник СНХ-2 для работы с трактором ХТЗ-7.

СВЕРЛЕНИЕ — операция обработки резанием для выполнения отверстий, преимущественно цилиндрических, в сплошном материале при помощи обычно двухлезвийного инструмента — *сверла*, совершающего вращательное движение резания v и осевое перемещение подачи s (фиг.). С. производится на сверлильных, токарных и расточных станках, а также вручную посредством *дрелей*, *трещоток* и *коловоротов*. Посредством С. можно обрабатывать в металле отверстия до 4—5-го класса точности при качестве поверхности 2—5-го класса.

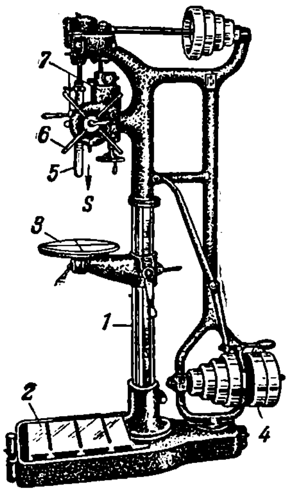




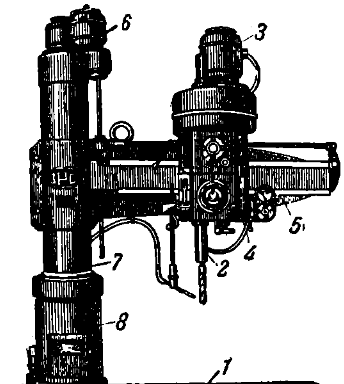
СВЕРЛИЛЬНЫЙ ПАТРОН — приспособление для зажима режущего инструмента при сверлении. Часто применяют самоцентрирующие С. п. (фиг.) с двумя или тремя кулачками, а также *быстросменные патроны*.

СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для *сверления* и дальнейшей обработки отверстий. По расположению шпинделя С. с. разделяют на: вертикальные и горизонтальные, с постоянным

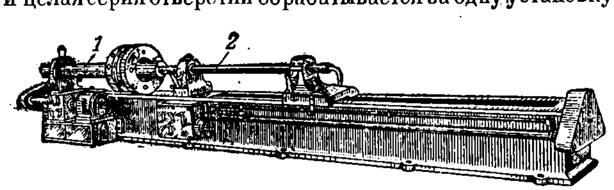
положением оси шпинделя и радиальные, допускающие перемещение, а иногда и наклонение шпинделя. По числу шпинделей различают одношпиндельные С. с., обычно универсального типа, и многошпиндельные — для обработки деталей в условиях серийного и массового пр-ва. Легкий вертикальный С. с. (фиг. 1), применяемый для ремонтных работ, для учебных и др. целей, состоит из колонны *1*, установленной на фундаментной плите *2* и несущей все остальные части станка: стол *3* для обрабатываемого изделия, главный привод *4*, в данном случае со ступенчатыми шкивами, приводящий во вращение главный шпиндель *5*, к-рый получает осевое перемещение подачи *s* вручную при помощи крестовины *6* или механически от главного привода через коробку подач *7*. Более мощные С. с. снабжены для изменения числа об/мин шпинделя *коробкой передач*. Радиально-сверлильные станки (фиг. 2) весьма удобны для обработки тяжелых изделий, неподвижно установленных на фундаментной плите *1*, благодаря подвижности оси шпинделя *2*. Последний вместе с коробками скоростей и подач, а часто и с главным двигателем *3* лежит в сверлильной головке *4*, к-рая может перемещаться вдоль рукава *5*. Рукав с помощью отдельного двигателя *6* устанавливается по высоте на гильзе *7* и вместе с ней вращается вокруг неподвижной колонны *8*. Таким образом, шпиндель *2* м. б. установлен в пределах кольцевой площадки, образуемой вращением рукава *5* на 360°, и целая серия отверстий обрабатывается за одну установку



Фиг. 1.



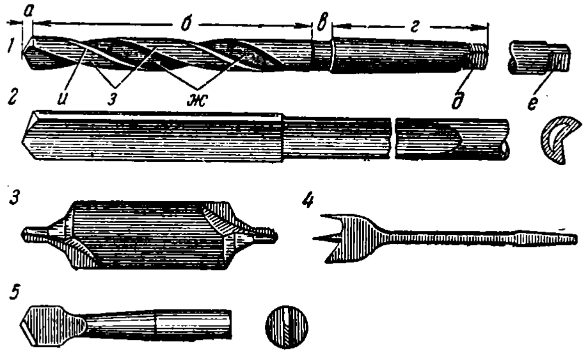
Фиг. 2.



Фиг. 3.

изделия. Многошпиндельные горизонтально-сверлильные станки, весьма эффективные при массовом пр-ве, обычно собираются из нормализованных узлов и являются *агрегатными станками*. С. с. для глубокого сверления тяжелых и длинных (до 16 *м* и выше) деталей делаются горизонтального типа (фиг. 3), причем для сверления точных отверстий вращается заготовка *1*, а сверло *2* совершает поступательное движение подачи. Для сверления глубоких отверстий малого диам. (до 8—10 *мм*) при длине 800—1000 *мм* строят многошпиндельные вертикальные или наклонные С. с. обращенного типа. Изделия совершают вращательное движение резания и поступательное движение подачи при неподвижных сверлах, закрепленных режущей частью вверх.

СВЕРЛО — режущий инструмент для *сверления* отверстий в металле, дереве и др. материалах. Основным



типом С. для металла является т. н. спиральное (правильнее — винтовое) С. (фиг., *1*). Его основные части режущая *а* и калибрующая (направляющая) *б*, шейка *в*, хвост *г* (конический с лапкой *д* или цилиндрический с поводком *е*). Вдоль С. идут две винтовые канавки *ж*, между к-рыми лежат два пера *з*. На переднем крае канавки оставлены ленточки *и*. Для специальных целей применяют: С. для глубокого сверления (ружейное, пушечное и др.) с одной режущей кромкой *2*; комбинированные центровочные С. *3* для высверливания и зенкования центровых углублений; перовые *5* и пр. Для сверления дерева применяют гл. обр. центровые перки *4*. С. делают из углеродистой или быстрорежущей стали. Наиболее производительны С., режущие кромки к-рых армированы твердыми сплавами.

СВЕРХГЕТЕРОДИН — см. *Супергетеродин*.

СВЕРХЛЕГКИЕ СПЛАВЫ — сплавы с уд. в. менее 2,0. См. *Магниевые сплавы*.

СВЕРХМЯГКИЙ МЕТАЛЛ — металл, обладающий твердостью H_B ниже 30 *кг/мм²*.

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ — явление, заключающееся в том, что при т-ре, близкой к абсолютному нулю, сопротивление металлов падает резким скачком до ничтожной величины (иногда до 10^{-11} сопротивления при нормальной т-ре), а следовательно, проводимость становится чрезвычайно большой. Каждому металлу присуща определенная критическая т-ра, при к-рой наблюдается явление С.

СВЕРХРЕГЕНЕРАТОР (суперрегенератор)— регенеративный радиоприемник со схемой, позволяющей вести прием при более сильной положительной *обратной связи*, чем в *регенераторе*.

По сравнению с последним обладает большей чувствительностью.

СВЕРХСКОРОСТНАЯ КИНОСЪЕМКА — киносъемка с частотой более 500 кадров в секунду.

Применяется для съемки и последующего анализа быстропротекающих процессов и явлений в области баллистики, физики, электротехники и др.

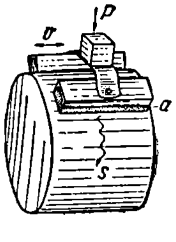
СВЕРХТВЕРДЫЙ СПЛАВ — металл, обладающий твердостью H_B выше 800 *кг/мм²*. К С. с. относятся сплавы, служащие для изготовления режущего инструмента, работающего с очень высокой производительностью.

В основе С. с. лежат карбиды редких металлов: вольфрама, молибдена, тантала, титана и др. Для связи карбидов вводится кобальт или никель. По методу изготовления С. с. разделяются на: 1) литые (релит, воломит) и 2) спеченные из порошков (видиа, победит, бикар). С. с. сохраняет свою твердость до очень высоких т-р (до 1000° и выше). Особую группу С. с. составляют стеллиты (см. *Стеллит*), называемые иногда в отличие от победита твердыми сплавами.

СВЕРХТОК — ток, во много раз превосходящий нормальный рабочий ток. Возникает в электроустановках в результате аварии, напр. при коротком замыкании, а также при коммутационных процессах, напр. при нек-рых случаях включения трансформаторов.

СВЕРХЦЕНТРИФУГА — см. *Центрифуга*.

СВЕРХЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА — отделочный процесс обработки металлов резанием посредством *абразивных брусков а* (фиг.), прижимаемых с незначительным давлением *P* к обрабатываемой поверхности и совершающих быстрые колебательные движения *v* при медленной извилистой подаче *s*. С. о. придает поверхности наивысшую чистоту 11—14-го класса, но не исправляет неточностей основной обработки. С. о. выполняется на специальных станках или на нормальных станках с помощью особых головок.



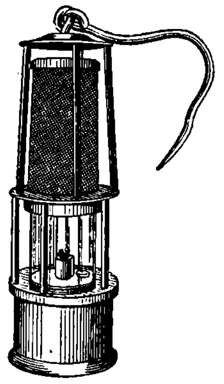
СВЕТ — электромагнитные волны длиной от 400 до 800 *ммк*, воспринимаемые глазом и являющиеся причиной зрительных ощущений. Наиболее длинным волнам соответствуют лучи, вызывающие ощущение красного света, наиболее коротким волнам — фиолетового. Между ними располагаются длины волн, вызывающие ощущение промежуточных цветов *спектра*. В пустоте световые волны всех длин распространяются с одинаковой скоростью (299 776 *км/сек*), в др. средах— с меньшей скоростью, зависящей от длины волны, чем вызывается различная преломляемость разных лучей (дисперсия). С. одной определенной длины волны наз. монохроматическим. Для выделения монохроматического С. из сложного излучения, напр. белого света, применяются приборы, называемые *монохроматорами*.

Волновые свойства света проявляются в ряде явлений (см. *Диффракция света, Интерференция*). В то же время ряд явлений, происходящих при взаимодействии света с веществом, напр. *фотоэффект*, свидетельствует о наличии у света ряда свойств, характерных для частиц — корпускул. Таким образом, по современным представлениям свет имеет сложную противоречивую (корпускулярно-волновую) природу. То же относится и ко всем прочим видам «электромагнитных волн» — ультрафиолетовым лучам, рентгеновским лучам и т. д.

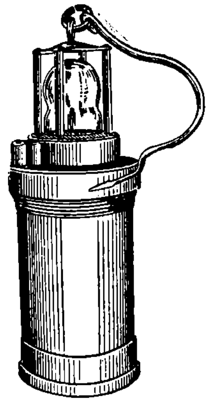
СВЕТИЛЬНИК — см. *Светотехника*.

СВЕТИЛЬНИК РУДНИЧНЫЙ—общее наименование светильников, предназначенных для освещения подземных выработок. В зависимости от способа применения различают С. р.: индивидуальные, переносные и стационарные. Последние в свою очередь м. б. применены не только для стационарных, но также для переносных осветительных установок и системы местного освещения.

К индивидуальным С. р. относятся лампы рудничные. В зависимости от источника света они бывают пламенными и электрическими. Пламенные рудничные лампы бывают с открытым ацетиленовым пламенем и наз. ацетиленовыми или карбидными, или с закрытым сетчатым колпачком бензиновым пламенем и наз. бензиновыми. Бензиновые рудничные лампы (фиг. 1) предназначены для шахт, опасных по газу или пыли. Имеют два сетчатых колпачка и два магнитных затвора. Подобные лампы применяются гл. обр. в качестве индикаторных— для определения содержания метана в рудничной атмосфере. При наличии метана появляется ореол над пламенем бензина; высота ореола над прикрученным пламенем позволяет установить процентное содержание метана в рудничном воздухе. Бензиновая лампа может также служить индикатором на углекислый газ и кислород.

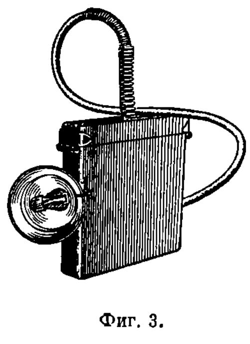


Фиг. 1.

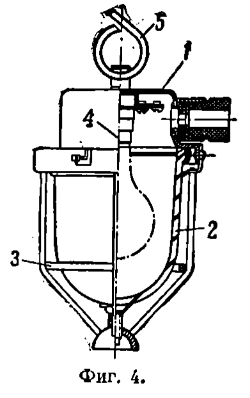


Фиг. 2.

Электрические рудничные лампы бывают ручными (фиг. 2) и головными (фиг. 3). В ручных аккумулятор встроен в самый корпус светильника, в головных — он прикрепляется к поясу шахтера, а светильник помещается на головном уборе (каске) и питается от аккумулятора (преимущественно щелочного) кабелем, идущим от пояса к головному убору.



Фиг. 3.

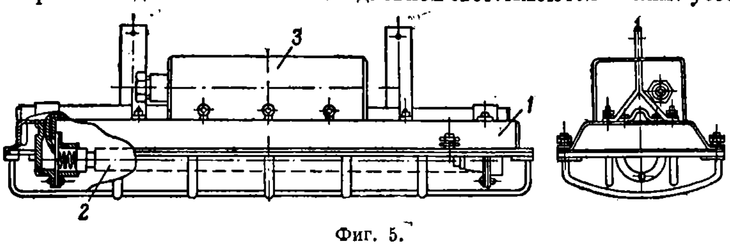


Фиг. 4.

Стационарные С. р. бывают только электрические. Они имеют нормальное рудничное исполнение (РН-60-1, РН-60-2, РН-100, РН-200) и предназначаются для шахт, не опасных по газу или пыли, либо рудничное исполнение повышенной надежности (РП-25 и РП-60) и взрывобезопасное (СРВИ) для шахт, опасных по газу или пыли. С. р. повышенной надежности имеют взрывобезопасный патрон, в к-ром замыкание контактов происходит в замкнутой камере. Специальное устройство для размыкания электрической цепи делает их безопасными и в случае разрушения стеклянного колпака и колбы. С. р. типа СРВИ имеют ионный выключатель на случай разрушения стеклянного колпака. На фиг. 4 изображен

стационарный С. р. в нормальном рудничном исполнении: *1* — корпус светильника; *2* —защитный стеклянный колпак; *3* — защитная металлическая сетка; *4* — патрон; *5* — крюк для подвешивания.

Получают широкое распространение г а з о р а з р я д н ы е л ю м и н е с ц е н т н ы е стационарные С. р. По сравнению с лампами накаливания они более экономичны, не оказывают ослепляющего действия и дают приятный для глаза белый или дневной свет. Имеются



Фиг. 5.

люминесцентные С. р. в нормальном рудничном исполнении (РЛС-15) и во взрывобезопасном (РВЛА-15). На фиг. 5 представлена схема люминесцентного светильника РЛС-15, где: корпус светильника *1*, лампа *2*, приборы включения, смонтированные на наружной стороне корпуса и прикрытые кожухом, *3*.

СВЕТИЛЬНЫЙ ГАЗ (бытовой, городской) — *газ*, служащий гл. обр. для бытовых целей в городах. Распределяется с помощью газовой сети, связывающей место пр-ва с потребителем. С. г. получают преимущественно путем сухой перегонки газовых углей. Иногда С. г. заменяют или смешивают с естественным газом (напр., в Москве — с саратовским) и газами *крекинга* и *пиролиза*. Средний состав С. г.: 3% CO_2, 10% CO, 46% H_2, 33% метана, 5% C_nH_{2n}, 3% N_2. Теплота горения 4200—4300 *ккал/м*³.

СВЕТИМОСТЬ — величина, равная световому потоку, испускаемому единицей площади светящейся поверхности. Единицы светимости — *люкс* и *фот*.

СВЕТОВОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление, оказываемое светом на освещенную поверхность. Экспериментально существование давления света было доказано впервые П. Н. Лебедевым в 1901. Величина С. д. определяется теоретически ф-лой $p = \frac{W}{c}(1+r)$, где W — поток световой энергии в *эрг/сек см*²; c — скорость света и r — коэф. отражения.

СВЕТОВОЙ ПОТОК — к-во световой энергии, проходящее через какую-либо площадь в единицу времени. Оценивается по производимому им световому ощущению. С. п. измеряется в *люменах*.

СВЕТОКОПИРОВАЛЬНАЯ МАШИНА — устройство для массового изготовления *светокопий*, состоящее из аппарата для печатания на светочувствительной бумаге при помощи искусственных источников света, объединенного в один агрегат с установкой для хим. обработки отпечатков. Наибольшее распространение получили С. м., работающие на *диазотипной бумаге*, ввиду удобства сухого проявления.

СВЕТОКОПИЯ — один из способов изготовления копий с чертежей, планов, рисунков и т. д., выполненных на прозрачном материале, посредством фотохимического печатания. Копии эти наз. часто с и н ь к а м и или с е п и я м и в зависимости от их цвета.

СВЕТОСИЛА — характеристика объектива, выражаемая отношением квадрата диаметра входного зрачка (см. *Зрачок входной*) к квадрату фокусного расстояния. С. определяет освещенность изображения, даваемого объективом. Нередко С. ошибочно называют отношение диам. объектива к фокусному расстоянию (т. н. о т н о с и т е л ь н о е о т в е р с т и е).

СВЕТОСТОЙКОСТЬ — способность органических веществ, красителей, красок, пластмасс сохранять свой цвет без изменения при действии света, и в особенности ультрафиолетового облучения. С. красок обусловлена отношением к влиянию света пигмента и связующего материала. С. красителей связана с их хим. устойчивостью. С. измеряется временем заметного изменения цвета облучаемой половины образца по сравнению с прикрытой.

СВЕТОТЕХНИКА — область техники, занимающаяся вопросами получения света и его применения для практических целей. С. разделяют на: 1) осветительную технику, 2) светосигнальную технику, 3) светопроекционную технику, 4) технику облучения. О с в е т и т е л ь н а я т е х н и к а — техника применения световой энергии для целей освещения. Сюда входят: техника источников света, светильников и осветительных приборов, оборудование осветительных устройств и экономика освещения. С в е т о с и г н а л ь н а я т е х н и к а — техника применения света для оптической сигнализации. С в е т о п р о е к ц и о н н а я т е х н и к а занимается использованием света для проекционных целей применительно к кинематографии, построению проекционных аппаратов и экранов, к развитию светокопирования. Т е х н и к а о б л у ч е н и я занимается вопросами биологического и лечебного применения света.

СВЕТОФИЛЬТР — прозрачная среда (стекло, желатиновая пленка, жидкость, налитая в специальную кювету), окрашенная в тот или иной цвет и применяемая в полиграфической технике и фотомеханических *репродукционных процессах*. С. изменяют спектр проходящих через них световых лучей или величину светового потока.

В первом случае С. наз. с е л е к т и в н ы м и, во втором — н е й т р а л ь н ы м и.

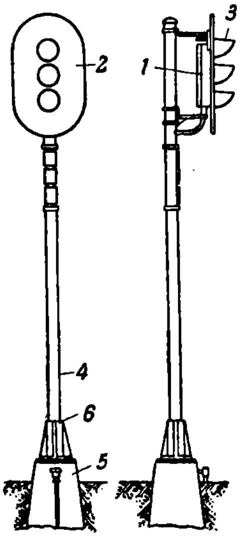
В фотографии и кинематографии наибольшее применение получили селективные С. Они изготовляются обычно в виде желатиновых пленок, окрашенных разными красителями и заклеенных между двумя защитными плоско-параллельными стеклами, или же из плоско-параллельных пластинок из окрашенного в массе стекла. С. широко используются в процессе съемки, позволяя целесообразно использовать применяемые светочувствительные фотографические материалы и улучшить передачу деталей в фотографическом изображении заснятых объектов.

Особенно большое распространение получили С. в связи с развитием *цветной кинематографии* и фотографии; здесь они применяются как при съемке, так и при печати позитива, позволяя выправить недостатки цветопередачи негативного изображения.

При цветоделительном фотографировании многоцветных изображений (см. *Трехкрасочная репродукция*) С. вставляют в объективы репродукционных фотоаппаратов. Благодаря различной окраске С. (напр. в сине-фиолетовый, зеленый и красный цвета) достигается избирательное пропускание ими цветных лучей, отражаемых оригиналом, что позволяет последовательно выделить на негативах составляющие оригинал цвета.

СВЕТОФОЛЬ — тонкие пленки сухой краски с связующим веществом, применяемые в *переплетных процессах* для горячего тиснения изображений на переплетных крышках.

СВЕТОФОР — светосигнальный прибор (фиг.), состоящий из светофорной головки *1*, имеющей от одного до трех светофорных фонарей и устанавливаемой обычно на мачте или прямо на фундаменте (С. последнего типа наз. карликовым). Подача сигналов С. производится на фоне черного щита *2* фонарями светофорной головки, снабженными комплектами соответствующих линз и защищенными от прямых солнечных лучей козырьками *3*. Укрепление мачты *4* на фундаменте *5* производится стаканом *6*. По способу осуществления сигнализации различают: цветной С., подающий сигналы цветом своих огней; позиционный С., подающий сигналы расположением одноцветных огней, и комбинированный С., подающий сигналы как цветом, так и расположением огней. На ж. д. СССР применяются С. только цветного типа.



СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО СЛОЯ — способность светочувствительных эмульсий давать изображение под влиянием света при последующей фотографической обработке.

Различают: 1) общую С. ф. с., т. е. светочувствительность по отношению к белому свету (определенного спектрального состава); 2) эффективную С. ф. с., т. е. светочувствительность к свету, прошедшему через цветной *светофильтр*, 3) спектральную С. ф. с., т. е. светочувствительность эмульсии к лучам определенной длины волны.

Величина С. ф. с. определяется исходя из экспозиции, необходимой для получения определенного фотографического эффекта, напр. *оптической плотности* данного фотографического слоя. В зависимости от принятой системы сенситометрии светочувствительность данного фотографического материала может выражаться разными по величине числами.

Для введенной в СССР системы сенситометрии ГОСТ могут быть указаны следующие данные: а) низкой светочувствительности эмульсии имеют общую С. ф. с. 11—16 единиц ГОСТ; б) малой светочувствительности 22—32 единицы; в) средней светочувствительности 45—65 единиц; г) высокой светочувствительности 90—130 единиц; высшей светочувствительности 180—250 единиц; д) наивысшей светочувствительности 350 единиц и выше.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — материалы, применяемые для съемки и печати и содержащие чаще всего различные соли металлов, чувствительные к лучам света.

В фотографии и кинематографии в качестве светочувствительных веществ обычно применяют галоидные соли серебра (бромистое, хлористое и иодистое серебро).

С. м. делятся на: 1) негативные, используемые для фотографической съемки; 2) позитивные, предназначенные для получения позитивных изображений в процессе печати с негативов; 3) обращающиеся, дающие в результате съемки и специальной фотографической обработки позитивное изображение.

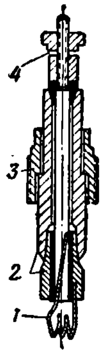
В зависимости от подложки, на к-рую нанесен светочувствительный слой, различают фотопластинки (подложка — стекло), фото- и кинопленку (подложка — целлулоид, триацетат или ацетилцеллюлоза) и фотобумагу.

СВЕТЯЩИЕСЯ КРАСКИ — краски, в состав к-рых введены люминофоры (см. *Лампа дневного света*), обладающие более или менее продолжительным свечением (см. *Люминесценция*), возбуждаемым различными радиациями.

СВЕЧА ГЕФНЕРА — единица силы света. Эталоном ее служит сила света пламени амилацетата, сжигаемого при определенном режиме в фитильной лампе специальной конструкции, называемой С. Г. Сила света С. Г. в горизонтальном направлении равна 0,885 *свечи международной*.

СВЕЧА МЕЖДУНАРОДНАЯ (*св*) — единица силы света, установленная международным соглашением. В качестве эталона принята определенная часть силы света специальных эталонных ламп, сохраняемых в метрологических учреждениях. Источник света силой в 1 *св* при равномерном излучении во всех направлениях дает световой поток в 1 *лм* внутри телесного угла в 1 *стерадиан*. См. также *Свеча Гефнера*.

СВЕЧА НАКАЛИВАНИЯ — проволочная спираль, укрепленная на корпусе, имеющем резьбу для ввертывания в камере сгорания двигателей с воспламенением от сжатия и нагреваемая электрическим током до светлокрасного каления (фиг.). Здесь обозначены: *1* — спираль, *2* — корпус, *3* — крепительная гайка, *4* — зажим провода. Служит для облегчения пуска. При пуске двигателя воздух при сжатии его в цилиндре подогревается от свечи и потому облегчается достижение т-ры, достаточной для воспламенения топлива. После пуска двигателя свеча остается ввернутой в цилиндр, но выключается путем прекращения подачи в нее электрического тока. Питание током свечи осуществляется от аккумуляторной батареи.



СВИВКА — операция изготовления круглых *канатов* из проволок или растительных нитей. С. называют также характер взаимного расположения частей каната— прядей, стреньдей.

СВИЛЕВАТОСТЬ — резко волнистое или путаное расположение волокон в древесине. В зависимости от характера расположения волокон различают С. путаную и С. струйчатую (волнистость). С. понижает сопротивляемость древесины изгибу, сжатию и растяжению и ее модуль упругости; затрудняет механическую обработку. В древесине конструктивного назначения С. считается пороком. В отделочных материалах С., наоборот, повышает ценность древесины, придавая ей красивую текстуру.

СВИЛЬ — нитевидные неоднородности в стекле, отличающиеся по составу от основной массы; образуются при недостаточной проварке. Безусловно недопустимы в оптическом стекле.

СВИНЕЦ (Pb) — хим. элемент IV группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 207,22, порядковый номер 82. Металл синевато-серого цвета с сильным блеском в свежем разрезе. Очень мягок, легко режется ножом, тягуч, но мало прочен на разрыв; уд. в. С. 11,94 (при 20°); т-ра плавления 327°,4, т-ра кипения 1552°. С. — сравнительно плохой проводник тепла и электричества. При действии на С. влажного воздуха или кислот С. покрывается с поверхности тонкой пленкой, предохраняющей его от дальнейшего окисления. В природе С. встречается преимущественно в виде *галенита* (свин-

цовый блеск), *церуссита* (свинцовые белила), образуя с сернистыми соединениями др. металлов *полиметаллические руды*. С. извлекается из последних пирометаллургическим способом: окислительным обжигом сернистой руды и последующим восстановлением С. из полученных окислов углеродом и окисью углерода. С. находит широкое применение в ряде отраслей пром-сти, напр., в пр-ве аккумуляторов, кабеля и др. С. входит в состав ряда *бронз*, *баббитов*, припоев, типографских и легкоплавких сплавов. С. идет на изготовление шрапнели, пуль, дроби. В хим. пром-сти С. благодаря своей устойчивости против коррозии находит применение в виде листов и труб. Важнейшие соединения С: окись свинца, PbO (см. *Глет*, *Массикот*); двуокись, PbO_2,— темнобурый тяжелый порошок, получающийся при действии азотной кислоты на сурик; применяется в спичечном и аккумуляторном пр-вах; уксуснокислый С.— свинцовый сахар, или *сахар-сатурн*, $Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$; свинцовый сурик, $2PbO \cdot PbO_2$; сернокислый С.— свинцовый купорос $PbSO_4$; применяется в ситцепечатании; хромовокислый С., $PbCrO_4$; применяется как желтая краска.

Защита рабочих от вредного воздействия свинца в СССР осуществляется путем ряда предупредительных мероприятий, как изоляция вредных производств, усиленная вентиляция и др. В качестве индивидуальных профилактических мероприятий рекомендуются тщательное мытье рук перед едой, чистка зубов и т. п.

СВИНЦЕВАНИЕ — покрытие поверхности металла свинцом. Свинцовые покрытия хорошо противостоят действию концентрированной серной кислоты, серных и сернистых газов, благодаря чему играют важную роль в предохранении от коррозии хим. аппаратуры. Замена аппаратуры из свинца освинцованной железной аппаратурой уменьшает ее вес и дает экономию свинца. С. применяют также для защиты целых конструкций— ферм мостов, нефтехранилищ и т. д.

С. производят горячим способом (погружением изделия в расплавленный свинец), металлизацией (нанесением свинца распылением), электролитическим осаждением, а также гомогенным покрытием. Последний способ применяется при пр-ве хим. аппаратуры. Сущность его: на чугунный или стальной корпус после предварительной обработки привариваются восстановительным пламенем полосы химически чистого свинца.

СВИНЦОВИСТЫЕ БРОНЗЫ — см. *Антифрикционные сплавы*.

СВИНЦОВЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения свинца.

Свинцовый блеск (галенит) — основная свинцовая руда, сульфид свинца PbS. Цвет свинцово-серый; блеск металлический; твердость 2,0—3,0; уд. в. 7,4—7,6. Минерал содержит большее или меньшее количество серебра.

Церуссит (белая свинцовая руда) — карбонат свинца $PbCO_3$. Цвет белый, серый, иногда с синим или зеленым оттенком; блеск алмазный, переходящий в стеклянный, смолистый или перламутровый; твердость 3,0—3,5; уд. в. 6,4—6,6. Отдельные кристаллы часто прозрачны. Минерал вторичный встречается в окислительной зоне свинцовых жил.

Англезит — сульфат свинца $PbSO_4$. Цвет белый с желтым, серым и зеленым оттенками, иногда синий; блеск сильноалмазный; твердость 2,5 — 3; уд. в. 6,1—6,4. Обычно вторичный минерал. Образуется при окислении свинцового блеска. Встречается в зоне окисления свинцовых жил вместе с церусситом.

Помимо выплавки металла часть свинцовых руд перерабатывается на глет (окись свинца), к-рый идет на изготовление красок (белила, сурик, крон), глазури и др. свинцовых препаратов.

СВИНЦОВЫЕ СПЛАВЫ — сплавы, в к-рых преобладающим элементом является свинец. К С. с. относятся: а) *баббиты* (см. *Антифрикционные сплавы*); б) *припои*; в) типографские сплавы, т. н. гарт состава: 4% Sn, 23% Sb, 1% Cu и 72% Pb для отливки шрифтов; 5—7% Sn, 14—16% Sb и 81—77% Pb для отливки стереотипов; 4,5% Sn, 11,5% Sb и 85% Pb для отливки строк машинного набора; г) сплавы для аккумуляторных решеток (6—12% Sb, остальное Pb) и д) сплавы для кабельных оболочек — малолегированные С. с. с медью, теллуром, сурьмой, оловом или кальцием.

СВИНЦОВЫЙ БЛЕСК — см. *Свинцовые руды*.

СВИНЦОВЫЙ САХАР — см. *Сахар-сатурн*.

СВОБОДНАЯ КОВКА — операции ковки, выполняемые только при посредстве кузнечных инструментов как вручную, так и — преимущественно — с помощью различных механизированных молотов и прессов. Качество поковок при С. к. зависит в значительной степени от квалификации кузнеца. Производительность С. к. по сравнению со штамповкой низка. С. к. применяется обычно при единичном и мелкосерийном пр-ве средних и крупных поковок, при широком использовании молотов и прессов.

СВОБОДНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ КАПЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ — поверхность раздела соприкасающихся между собой капельной и газообразной жидкости.

СВОБОДНОПОРШНЕВЫЕ МАШИНЫ — двигатели, насосы и компрессоры, в к-рых прямолинейное движение поршня не превращается во вращательное движение вала, а используется как прямолинейное. Поршень двигателя непосредственно связан с поршнем приводимого им насоса или компрессора. Отсутствие коленчатого вала, кривошипно-шатунного механизма и связанного с ними трения несколько повышает к. п. д. такого агрегата по сравнению с аналогичными машинами, имеющими коленчатый вал.

СВОБОДНОПОТОЧНАЯ ГИДРОСТАНЦИЯ — плавучее устройство для получения электрической энергии, основанное на использовании скоростного напора реки.

Погруженный в воду гидродвигатель со своим кожухом-диффузором подвешивается на двух заякоренных пустотелых понтонах. Вращение рабочего колеса гидродвигателя передается через редуктор генератору, ток к-рого по проводам поступает к распределительному щиту и оттуда — по кабелю — к местам потребления на берегу.

Основное преимущество С. г.— отсутствие надобности в плотине, водоподводящем устройстве, водоотводе и возможность перемещения вдоль водотока.

СВОБОДНЫЙ ХОД — устройство, передающее усилия вращения только в одном заданном направлении; широко применяется в велосипедах, в обгонных муфтах и пр.

СВОДЫ — конструкции, перекрывающие пространства, ограниченные стенами, балками, столбами или колоннами. С. обычно состоят из клинообразных камней, расположенных по кривым поверхностям и удерживающихся в своем положении вследствие производимого ими давления друг на друга и на поддерживающие их опоры. С. делаются иногда бетонными, железобетонными, стальными и даже деревянными.

Основные виды С. цилиндрические, сферические и ложные.

Цилиндрические С.: а) собственно цилиндрические — полуциркульные, лучковые — пологие и плоские, коробовые, овальные, эллиптические и параболические, ползучие, стрельчатые, вспарушенные; б) сомкнутые — монастырские, цилиндрические или простые, плоские, готические, сложные; в) парусносомкнутые; г) лотковые; д) зеркальные; е) крестовые; ж) готические крестовые на нервюрах; з) звездчатые; и) сетчатые; к) веерные.

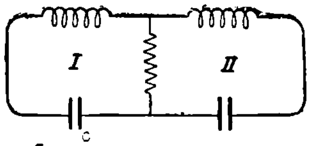
Сферические С.: а) купольные и близкие к ним шатровые; б) парусные; в) бочарные; г) полукуполы.

Ложный С. образуется постепенным напуском рядов горизонтальной кладки.

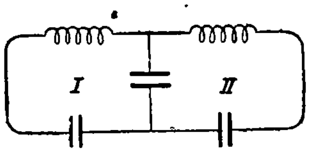
СВЯЗЬ АНКЕРНАЯ — деталь для крепления плоских стенок паровых котлов. С. а. имеют форму *болтов*, скоб, угольников.

СВЯЗЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ — средства связи, обеспечивающие сношения между собой работников, обслуживающих движение поездов. На ж. д. применяются следующие виды проволочной и беспроволочной связи: а) межстанционная — для сношения станций по движению поездов; б) постанционная — для сношения смежных станций между собой; в) диспетчерская — для сношения поездного диспетчера со станциями его участка; г) электротяговая — для сношения энергодиспетчера с тяговыми подстанциями; д) линейно-путевая — для работников пути и сооружений; е) дорожная и дальняя — для прочих служебных сношений дорог и МПС с разными пунктами; ж) внутристанционная — диспетчерская, стрелочная и общая служебная. В настоящее время на ж.-д. транспорте широко внедряется радиосвязь для руководства маневровой и поездной работой.

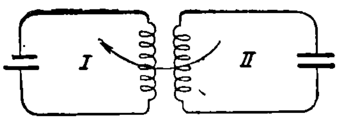
СВЯЗЬ КОНТУРОВ — электрическое взаимодействие между двумя или бо́льшим числом *колебательных контуров*, при к-ром энергия может переходить из одного контура в другой, напр. из выходного контура лампового передатчика в антенну, из антенны во входной контур приемника и т. п. В зависимости от того, какие элементы (конденсатор, катушка индуктивности, активное сопротивление) одного контура являются элементами связи с другим, различают (фиг.) С. к.: гальваническую, емкостную и индуктивную (наиболее распространенную).



Гальваническая связь



Емкостная связь



Индуктивная связь

Когда взаимодействие между контурами может изменяться, С. к. наз. переменной. Степень С. к. характеризуется коэффициентом связи, достигающим максимальной величины, равной единице.

СВЯЗЬ ХИМИЧЕСКАЯ — взаимное насыщение свободных валентностей двух соседних атомов, входящих в состав молекулы (см. *Двойная связь, Тройная связь*). Различают ионную (или электровалентную) и ковалентную С. х.

Ионная, или электровалентная, С. х. возникает в результате взаимного притяжения разноименно заряженных ионов, напр. $Na^{+}+Cl^{-}=NaCl$. Вещества подобного типа (гетерополярные) способны в большей или меньшей степени диссоциировать на ионы в водных растворах. Ковалентная С. х. создается в результате обобщения двух валентных электронов, принадлежащих атомам, между к-рыми возникает связь. В своем большинстве органические вещества образованы при помощи ковалентных С. х. и поэтому являются веществами, не диссоциирующими на ионы в водных растворах или вообще нерастворимыми в воде (гомеополярные соединения). Характер С. х. влияет на свойства органических молекул, на что особенно обращали внимание творец теории строения А. М. Бутлеров, а также В. В. Марковников.

СГОН — часть легко разбирающегося трубного соединения.

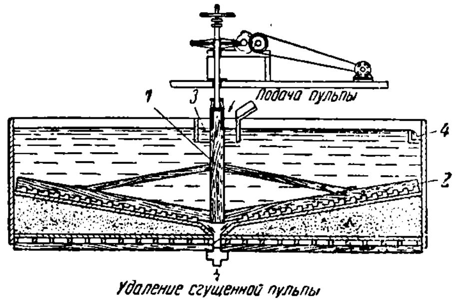
СГУСТИТЕЛЬ — аппарат, применяемый во многих пр-вах химико-технологического характера и предназначенный для выделения твердых частиц из жидких смесей, для удаления воды из суспензий и т. д.

С. в бумажном пр-ве предназначен для частичного удаления воды из сильно разбавленной водой волокнистой суспензии.

Простейший аппарат такого типа представляет собой каркасный цилиндр, обтянутый крупной, а по ней мелкой сеткой, вращающийся в ванне, в к-рую поступает разбавленная волокнистая суспензия. Вода, проходящая через сетку внутрь цилиндра, вытекает через его горловину. Осаждающееся на поверхности цилиндра волокно снимается с нее шабером. Производительность таких аппаратов зависит от разности уровней массы в ванне и воды внутри цилиндра, на что влияют характер массы и конструкция аппарата. Для усиления отсасывающего действия внутри цилиндра в нек-рых конструкциях машин создается вакуум, благодаря чему увеличивается производительность аппарата и усиливается степень обезвоживания массы.

С. в обогащении полезных ископаемых и в пр-ве цветных металлов — аппараты для осаждения твердых частиц из жидких смесей — *пульпы*. Различают три типа С.: пруды и чаны-отстойники; С. непрерывного действия со свободным отстаиванием пульпы; сгустители-фильтры.

Пруды и чаны-отстойники являются простейшими С. периодического действия. В них происходит осаждение твердого материала — сгущенной



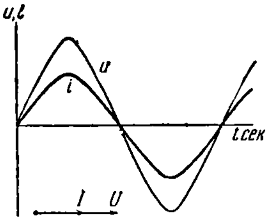
пульпы, раздельное удаление пульпы и осветленной воды. С. непрерывного действия в отличие от чанов-отстойников снабжены механизмами для перегребания сгущенной пульпы. На фиг. изображена схема распространенного С., работающего по принципу свободного отстаивания пульпы. Он представляет собой

цилиндрический резервуар со слабо коническим дном. В центре С. на валу *1* подвешен гребковый механизм *2* в виде лопастей со скребками. Пульпа подается через разгрузочный цилиндр *3*, расположенный вокруг вала. Сгущенный материал сгребается к центру днища, где имеется разгрузочное отверстие, через к-рое он откачивается. Осветленная вода сливается в кольцевой желоб *4*. В С.-фильтрах наряду с отстаиванием пульпы происходит также и фильтрация ее через слой песка или фильтрующий материал.

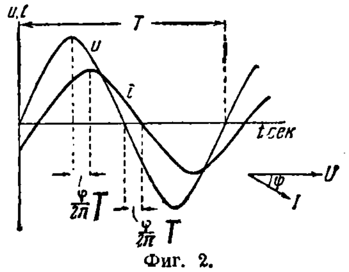
СДВИГ — **1.** *Деформация* тела, сопровождающаяся искажением углов, т. е. перекосом частей тела. Мерой сдвига является угол сдвига γ — величина, на к-рую изменяется первоначальный прямой угол. Простейший пример С: если на боковой поверхности стержня начертить квадрат, стороны к-рого наклонены под углом 45° к оси стержня, то при растяжении или сжатии стержня квадрат превратится в ромб. При упругой деформации угол С. связан с касательным напряжением τ *Гука законом* $\tau = G\gamma$, где G — модуль упругости при С. Чистый С. — напряженное состояние, при к-ром два *главных напряжения* равны по величине и обратны по знаку. Чистый сдвиг имеет место при деформации кручения. К явлению С. близки срез и скалывание, т. е. деформации, вызывающие разрушение тела по плоскости, параллельной действующей нагрузке (срез болтов и заклепок, скалывание врубок и т. п.).

2. См. *Дислокации*.

СДВИГ ФАЗ — несовпадение во времени процесса изменений двух периодически изменяющихся величин. Если, напр., на нек-ром участке цепи переменного тока напряжение и сила тока, изменяясь периодически по синусоиде, одновременно проходят через нулевые или максимальные значения, то говорят, что С. ф. равен нулю (фиг. 1.) Если же напряжение и ток достигают соответственно нулевых или максимальных значений



Фиг. 1.



Фиг. 2.

в различные моменты времени (фиг. 2), то говорят, что ток и напряжение сдвинуты по фазе друг относительно друга. На фиг. 2 напряжение опережает ток (или ток отстает от напряжения), что вызывается в цепях переменного тока наличием индуктивности. Емкость обусловливает отставание напряжения от тока. Графически С. ф. выражается углом φ (фиг. 2), называемым углом сдвига фаз между соответствующими векторами тока и напряжения или между векторами э. д. с., напряжений и токов. Угол сдвига фаз соответствует той части периода, на к-рую сдвинуты по фазе рассматриваемые величины. Полный период соответствует 360°.

СДИР — см. *Кокон*.

СЕВООБОРОТ — основное звено в системе организационных и агротехнических мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы, рост урожайности и создание прочной кормовой базы для животноводства. С. предусматривает разделение площади на равновеликие поля и чередование с.-х. культур в каждом поле. С С. тесно связана система обработки почвы и система удобрений. В каждом колхозе и совхозе вводятся полевые и кормовые (прифермский, лугово-пастбищный) С. Кормовые С. предназначаются для удовлетворения потребностей животноводства в пастбищах, сочных кормах и сене. Специальные С. вводятся для овощных и нек-рых технических культур.

СЕГМЕНТ — часть круга, ограниченная дугой и ее хордой. Площадь С. $s = \frac{R^2}{2}\left(\frac{\pi a}{180^\circ} - \sin a\right)$, где R — радиус круга; a — центральный угол (в градусах), содержащий дугу С.

С. в другом смысле — см. *Интервал*.

СЕГНЕТОВА СОЛЬ ($C_4H_4O_6KNa$) — двойная соль винной кислоты. Применяется для изготовления фелингова реактива, служащего для качественной и количественной характеристики веществ, обладающих восстановительной способностью. Кристаллы С. с. обладают сильно выраженными пьезоэлектрическими свойствами.

СЕГРЕГАЦИЯ — неравномерное распределение элементов, гл. обр. углерода, фосфора и серы, в стальном слитке, вызываемое тем, что затвердевание сплавов начинается с выделения кристаллов, сравнительно свободных от примесей. Поэтому примеси скапливаются в участках слитка, затвердевающих в последнюю очередь. См. также *Ликвация*.

СЕДЕЛКА — см. *Фитинги*.

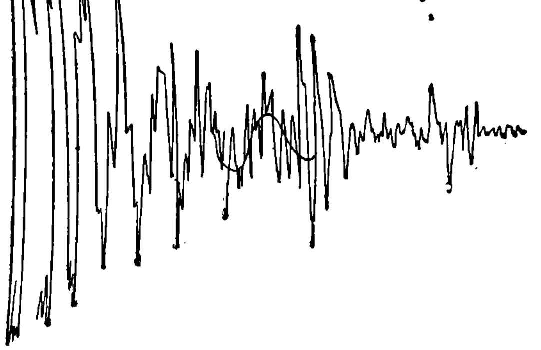
СЕДИМЕНТАЦИЯ — разделение коллоидной системы на две резко разграниченные фазы. Процесс С., или оседание частиц, идет под действием силы тяжести. На применении С. основан анализ различных веществ (глины, мела и т. д.) по величине частиц.

СЕДЛО — см. *Дислокации*.

СЕЗОННОЕ РАСТРЕСКИВАНИЕ — см. *Коррозионное растрескивание*.

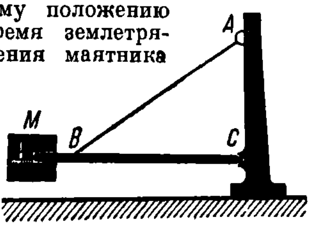
СЕЙНЕР — мореходное, обычно деревянное, парусно-моторное судно, оборудованное для рыбной ловли кошельковым и датским неводом, к-рым окружают стаю («косяк») рыбы, а затем затягивают его снизу, препятствуя рыбе уйти на глубину. Длина невода до 800 *м* при глубине до 40—60 *м*. Применяется для ловли сельди, макрели, иваси, хамсы, тунца и др.

СЕЙСМОГРАММА — запись колебаний почвы, полученная *сейсмографом* и позволяющая определить силу землетрясения и положение его очага (фиг.).



СЕЙСМОГРАФ — прибор для наблюдений и записи колебаний земной коры (землетрясений). Устройство С. очень разнообразно. Одно из них схематически изображено на фиг. Горизонтальный маятник *МС* одним концом непосредственно опирается на массивную вертикальную колонну, а другим концом подвешен к той же колонне при помощи проволоки *АВ*. Ось вращения

AC слегка отклонена от вертикали; поэтому маятник *MC* может двигаться в плоскости, весьма мало отклоняющейся от горизонтальной плоскости. В состоянии покоя маятник занимает положение, соответствующее самому низкому положению его центра тяжести. Во время землетрясения наклон оси вращения маятника слегка изменяется и маятник приходит в колебательное движение, к-рое м. б. записано регистрирующим прибором в виде *сейсмограммы*. Изучение трех таких сейсмограмм, полученных на сейсмометрической станции тремя по-разному установленными сейсмографами, позволяет выявить силу землетрясения и положение его очага.



СЕЙСМОЛОГИЯ — часть геофизики, изучающая землетрясения, моретрясения и вековые колебания земной коры. Раздел сейсмологии, занимающийся измерением сотрясений почвы, наз. с е й с м о м е т р и е й.

СЕЙСМОМЕТР — прибор для измерения различных элементов сотрясений, вызываемых землетрясением, работой механизмов или транспортом. С помощью С. могут измеряться смещения почвы или частей сооружений, скорости и ускорения смещений. Устроен так же, как *сейсмограф*.

СЕЙСМОМЕТРИЯ — см. *Сейсмология*.

СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ — повышенная прочность сооружения, способствующая сопротивляемости его разрушению при землетрясении. Мероприятиями для увеличения С. являются: а) упрощение формы плана; б) ограничение высоты несущих кирпичных стен и переход к железобетонной или стальной каркасной конструкции; в) увеличение прочности раствора для кладки стен; г) увеличение глубины заложения фундаментов; д) замена обыкновенной штукатурки потолков сухой штукатуркой и подшивкой фанеры; е) разрезка сооружений швами на отдельные части; ж) применение ленточных или сплошных железобетонных фундаментов; з) устройство по всему периметру стен в уровне верха оконных проемов сплошных железобетонных обвязок.

СЕКАНС — одна из *тригонометрических функций*.

СЕКАНС-БУССОЛЬ — *гальванометр* — прибор для измерения электрического тока, устроенный так, что секанс угла отклонения магнитной стрелки пропорционален току.

СЕКАТОР — см. *Ручной сельскохозяйственный инвентарь*.

СЕКАЧИ — механизмы торфяной пром-сти, разделяющие сформованную непрерывную ленту торфа-сырца, выходящую из мундштука пресса или из мундштуков стилочных машин, на отдельные куски (торфяные кирпичи) одинаковой величины. При транспорте и выстилке торфа стилочными машинами операция рассекания торфяной ленты выполняется м е х а н и ч е с к и м С., представляющим собой лопастное колесо, свободно катящееся за мундштуками выдающего аппарата и своими лопастями разрезающее торфяную ленту на кирпичи. См. *Экскаваторный (багерный) способ торфодобывания*.

СЕКСТАН — мореходный оптический угломерный инструмент, служащий для измерения высот небесных светил и береговых предметов над горизонтом, а также углов между видимыми с корабля предметами. Устройство С. основано на законах отражения света от плоских зеркал. Позволяет производить измерения с достаточной для мореходных целей точностью, несмотря на качку судна. Для измерения С. высоты светила необходимо в направлении последнего иметь видимую часть водного горизонта или прибор д. б. снабжен и с к у с с т в е н н ы м г о р и з о н т о м.

СЕКТОР — часть круга, ограниченная двумя радиусами и дугой между ними. Площадь С. $s = \frac{\pi R^2 \alpha}{360°}$, где R — радиус круга; α — центральный угол (в градусах), содержащий дугу С.

СЕКУНДА — 1. Основная единица измерения времени во всех системах единиц: 1 сек. $= \frac{1}{86\,400}$ средних солнечных суток. Обозначение: сек.

2. Единица измерения угла: одна сек. $= \frac{1}{3600}$ градуса. Обозначение:″. См. также *Градус*.

СЕКУНДОМЕР — прибор, служащий для измерения сравнительно коротких интервалов времени, не превышающих обычно нескольких минут (см. *Часы*). Цена наименьшего деления шкалы определяется величиной полупериода *баланса*, т. к. именно этот фактор устанавливает угловую величину одного перемещения (прыжка) секундной стрелки. В обычных секундомерах полупериод баланса составляет 0,2 сек., чему соответствует цена деления основной шкалы. Стрелки секундомера (вторая стрелка является накопителем минут) м. б. пущены или остановлены с помощью расположенных снаружи кнопок управления. Совокупность различных последовательных операций, производимых с помощью кнопок управления, наз. ц и к л о м секундомера, а к-во операций определяет т а к т н о с т ь секундомера. В большинстве случаев секундомеры трехтактные: 1-й такт — пуск стрелок с нуля шкалы; 2-й такт — остановка стрелок; 3-й такт — сбрасывание стрелок на нуль шкалы.

СЕКЦИЯ ВЫПАРНАЯ (отпаривающая колонна) — вертикальный цилиндр со сферическим днищем. С. в. является частью ректификационной колонны. В ней производится отгонка при помощи перегретого пара более легких частей полученного путем ректификации дистиллата.

СЕЛЕКТИВНАЯ КОРРОЗИЯ — см. *Коррозия*.

СЕЛЕКТИВНОСТЬ — см. *Избирательность*.

СЕЛЕКТОР — избирательная деталь *преселективного управления* металлорежущими станками или иными машинами. Перемещением С. устанавливают выбранную величину последующего режима соответственной части машины.

СЕЛЕКТОРНАЯ (ИЗБИРАТЕЛЬНАЯ) ТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ — связь по двухпроводной цепи между распорядительным центром и абонентами, аппараты к-рых включены параллельно в двухпроводную цепь. С. т. с. применяется, напр., на транспорте, между диспетчером и пунктами связи. Вызов происходит из распорядительного центра специальным *селекторным ключом*, посылающим различные комбинации импульсов тока. В аппаратах абонентов находятся особые устройства с поляризованными магнитами (селекторами), к-рые реагируют на определенные комбинации импульсов тока. Таким образом осуществляется вызов нужного абонента. Вызов распорядительного центра со стороны абонента может происходить через громкоговоритель.

СЕЛЕКТОРНЫЙ КЛЮЧ — вызывной ключ — прибор с пружинным механизмом, служащий для посылки вызова при селекторной телефонной связи. Вызов производится поворотом рукоятки на $^1/_4$ оборота, чем заводится пружинный механизм; при последующем

обратном вращении его в линию посылается определенная комбинация импульсов тока. См. также *Селекторная избирательная телефонная связь.*

СЕЛЕКЦИЯ — система мероприятий, направленных на выведение новых более урожайных сортов с.-х. растений и более продуктивных пород животных.

Научной основой С. является учение И. В. Мичурина, вооружившее с.-х. пр-во эффективными методами переделки растительных и животных организмов. Основными положениями этого учения являются: единство организма и условий жизни и управляемость наследственностью растений и животных путем изменения условий их жизни. На основе этих положений И. В. Мичурин вывел свыше 300 сортов плодово-ягодных культур, используемых в с.-х. производстве. Широкую известность получили первоклассные сорта пшеницы, ячменя, хлопчатника, сахарной свеклы, овощных культур и др. с.-х. растений, выведенные передовыми советскими учеными и практиками.

Советская С., неразрывно связанная с колхозами, совхозами, МТС, опытными станциями, лабораториями, колхозниками, имеет неограниченные возможности для повышения урожайности с.-х. культур и продуктивности животноводства. Значение С. в деле крутого подъема с. х. исключительно велико.

СЕЛЕН (Se) — хим. элемент VI группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат.в. 78,96, порядковый номер 34. Существует в нескольких аллотропных видоизменениях. Устойчивым при обычной т-ре является серый металлический С.; уд. в. 4,8; т-ра плавления 220°. Электропроводность серого С. сильно увеличивается при освещении; это свойство используется при изготовлении разнообразных фотоэлектрических аппаратов. По своим свойствам С. напоминает серу. Соединения С. содержатся в колчеданах и др. сернистых минералах. С. получается из отходов пр-ва серной кислоты, из пыли пылеуловительных аппаратов или ила свинцовых камер и башен Гловера, а также из шламов (осадков), образующихся при электролитической очистке меди. С. применяется для уничтожения вызванной примесями железа зеленой окраски стекла, для пр-ва фотоэлементов и др. Сплав С. с серой идет для вулканизации каучука. Полученная резина применяется в качестве изолятора и др. целей. Соединения С. ядовиты.

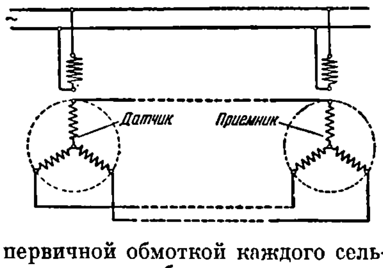
СЕЛЕНАТЫ — соли селеновой кислоты (H_2SeO_4) — аналога серной кислоты. По своим свойствам сходны с сульфатами. Сильные окислители, менее устойчивы к нагреванию, чем сульфаты. С. бария ($BaSeO_4$) трудно растворим.

СЕЛЕНИДЫ — соли селенистого водорода (SeH_2), к-рый как кислота сильнее уксусной. С. по своим свойствам похожи на сульфиды. Известны средние и кислые соли. Легко образуют полиселениды.

СЕЛЕНИТЫ — соли селенистой кислоты (H_2SeO_3). Бесцветны, по растворимости сходны с сульфитами. Восстановительные свойства выражены слабо. Легко сами восстанавливаются до *селена.*

СЕЛИТРА — наименование солей азотной кислоты, гл. обр. калия, натрия, аммония и кальция. Введенные в почву, эти соли содействуют развитию полезных нитритных бактерий, поэтому являются ценным удобрением. В воде С. хорошо растворяется. К а л и е в а я С. (KNO_3) — бесцветные кристаллы ромбической системы; уд. в. 2,1; т-ра плавления 336. При т-ре выше 336° калиевая С. разлагается, выделяя кислород и образуя KNO_2, поэтому является сильным окислителем. Механическая смесь С. с углем, серой или измельченным металлом при нагревании взрывается. На этом основано применение С. для изготовления черного пороха. Применяется также в пиротехнике, для очищения золота и серебра и пр. Н а т р и е в а я С. (ч и л и й с к а я), $NaNO_3$, кристаллизуется в гексагональной системе; уд. в. 2,3; т-ра плавления 308°. При нагревании разлагается аналогично калиевой С. Легко растворяется в воде. Самые мощные залежи — в Чили. Перерабатывается в KNO_3 обменным разложением с KCl. Применяется как удобрение, для получения азотной кислоты (устаревший способ) и в стекольной пром-сти. Для пр-ва пороха не применяется вследствие гигроскопичности. Изготовляется искусственно из азотной кислоты и соды или NaCl. А м м о н и е в а я С. (а м м и а ч н а я с е л и т р а), NH_4NO_3, — ценное удобрение; легко расплывается на воздухе, поэтому в продажу поступает в смеси с др. удобрителями. Чистая С. идет на приготовление взрывчатых веществ. Получается нейтрализацией азотной кислоты водным раствором аммиака. Действует разрушительным образом на большинство металлов. К а л ь ц и е в а я С. (н о р в е ж с к а я), $Ca(NO_3)_2$, легко растворима в воде. Применяется в с. х. как удобрение. Б а р и е в а я С., $Ba(NO_3)_2$, применяется в пиротехнике. См. *Нитраты, Удобрения.*

СЕЛЬСИН — конструктивно однофазная асинхронная машина с трехфазной вторичной обмоткой (обычно на роторе, снабженном тремя контактными кольцами), используемая для синхронной передачи угла поворота двух осей (см. *Следящий привод*). На фиг. показана схема включения сельсинов, из к-рых один является д а т ч и к о м угла поворота ведущей оси, другой — п р и е м н и к о м для поворота ведомой оси на тот же угол.



Однофазный переменный поток, создаваемый первичной обмоткой каждого сельсина, индуктирует во вторичных обмотках три э. д. с., совпадающие по фазе, но отличающиеся в общем случае по величине, что зависит от положения вторичных обмоток относительно первичных. При синфазных (одинаковых) положениях роторов датчика и приемника вторичные э. д. с. обоих сельсинов взаимно уравновешиваются и ток во вторичной цепи отсутствует. При повороте ротора датчика относительно ротора приемника э. д. с. вторичных обмоток оказываются различными, вследствие чего возникает уравнительный ток, вызывающий вращающий момент в машинах, стремящийся привести роторы в синфазное положение. С. получили широкое распространение в системах следящего привода. В ряде случаев применяются разработанные в СССР б е с к о н т а к т н ы е с е л ь с и н ы, не имеющие на роторе контактных колец.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВЫСТАВКИ — выставки, организуемые для показа достижений в области сельского хозяйства.

В СССР на С. в. демонстрируется опыт работы лучших колхозов, совхозов, МТС, а также передовиков с.-х. производства, широко пропагандируются успехи социалистического сельского хозяйства в целях быстрейшего внедрения в пр-во достижений передового опыта и науки.

По решению Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) в 1939 в Москве была открыта постоянно действующая Всесоюзная сельскохозяйственная выставка (ВСХВ). В связи с началом Отечественной войны функционирование ее в 1941 было прекращено.

С 1 августа 1954 ВСХВ вновь открыта. Она отличается от довоенной более широким и всесторонним показом передового опыта и достижений науки в с.-х. производстве. Выставка ярко отображает торжество политики Коммунистической партии в социалистическом переустройстве и неуклонном росте материального и культурного уровня советской деревни, в развитии производительных сил сельского хозяйства.

ВСХВ расположена на площади более 200 *га*. На ее территории построено свыше 300 павильонов, зданий и различных сооружений. Выставка состоит из четырех основных разделов. Центральный раздел включает главный павильон и 16 павильонов всех союзных республик. Раздел, показывающий достижения в области растениеводства, занимает территорию 44 *га*, на к-рой расположены 15 отраслевых павильонов, участок с посевами различных с.-х. культур, плодовый сад, ягодники и лесополосы. Раздел, показывающий успехи советского животноводства, расположен на площади 40 *га*. В 79 его павильонах и различных зданиях представлены с.-х. животные, типовые животноводческие постройки, типовой зооветучасток, действующий молочный завод, инкубаторно-птицеводческая станция и др. Раздел, демонстрирующий достижения сельского хозяйства в области механизации, электрификации и водного хозяйства, включает павильон «Механизация и электрификация сельского хозяйства», типовую усадьбу МТС, павильон «Водное хозяйство», полевой стан тракторной бригады и экспонаты машин, представленные на открытых площадках отраслевых павильонов.

В павильонах и лекториях выставки мастера сельского хозяйства обмениваются опытом своей работы. Для участников и многочисленных экскурсантов и посетителей организуются лекции, доклады, консультации, демонстрируются кинофильмы.

ВСХВ, являясь массовой школой передового опыта, способствует развитию социалистического соревнования за выполнение намеченной партией и правительством программы мощного подъема всех отраслей сельского хозяйства.

СЕМАФОР — 1. Сигнальный прибор, состоящий из мачты и прикрепленных к ней одного или нескольких подвижных крыльев, условным положением к-рых производится подача поездам сигнальных показаний. По числу сигнализирующих крыльев семафоры подразделяются на одно-, двух- и трехкрылые. Перевод семафорных крыльев из одного положения в др. может осуществляться механически, посредством гибких тяг, электромоторами, пневматическими или гидравлическими аппаратами. Ночью и в условиях недостаточной видимости крыла семафора его позиция дублируется соответствующими сигнальными огнями.

2. Способ передачи зрительных сигналов условными знаками, изображаемыми различными положениями рук с флажками, из к-рых каждое соответствует букве алфавита (семафор ручной).

3. Устройство на берегу для переговоров с судами при помощи зрительных сигналов.

СЕМЯПРОВОД — см. *Сеялка*.

СЕННОЙ ПРЕСС — см. *Сеноуборочные и силосоуборочные машины*.

СЕНОУБОРОЧНЫЕ И СИЛОСОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для механизации уборки трав на сено, заготовки силоса, а также сбора и скирдования соломы с площадей, убранных комбайнами. В соответствии с постановлением сентябрьского (1953) Пленума ЦК КПСС уровень механизации перечисленных работ необходимо в 1955 довести до 65—80%. Системы машин для комплексной механизации уборки трав на сено на различных типах сенокосов и в различных районах включают: косилки, грабли, волокуши, подборщики-копнители, стогометатели, прессы, прессы-подборщики, тюконагрузчики, стоговозы.

Косилки предназначены для скашивания трав. Рабочим органом косилок является режущий аппарат, состоящий из ножа и пальцевого бруса. Срез травы осуществляется в растворе между режущим лезвием сегмента ножа и противорежущей кромкой пластинки пальца при колебательном движении ножа в пальцевом брусе.

По виду тяги и характеру энергоиспользования косилки разделяются на конные, тракторные прицепные, тракторные навесные, тракторные толкающие и самоходные (фиг. 1). Механизмы косилок приводятся в действие: в конных — от ходовых колес, в тракторных — от ходовых колес, от вала отбора мощности или шкива, в самоходных — от двигателя косилки. Особенностью валковой косилки толкающего типа является то, что она одновременно с косьбой образует валок из скошенной травы. Для сеяных трав это имеет большое значение: 1) сушка сеяных трав в валках сохраняет наибольшее к-во питательных веществ; 2) при косьбе валковой косилкой уменьшается загрязнение сена.

Грабли конной и тракторной тяги служат для сгребания скошенной травы, сена, колосьев после уборки зерновых, соломы и др. Грабли разделяются на поперечные (фиг. 2, 3) и боковые (фиг. 4). При сгребании поперечными граблями валки сена и др. располагаются перпендикулярно к направлению движения. Рабочими органами поперечных грабель являются изогнутые зубья из пружинной стали. Подъем зубьев при переводе из рабочего в транспортное положение или при выгрузке собранного сена (соломы, колосьев) осуществляется с помощью автомата.

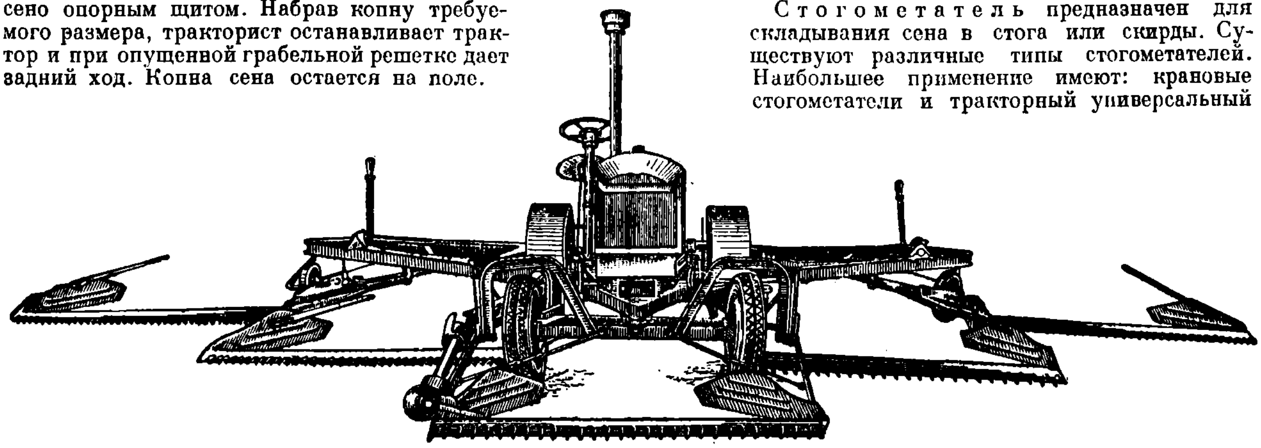
Тракторные поперечные грабли ГПТ-14,5 (фиг. 2) с общим захватом 14,5 *м* состоят из трех секций: средней *1* и боковых *2* и *3*, шарнирно с ней соединенных. К раме секций грабель, опирающейся на четыре колеса, прикреплены тяги *4* с прицепом *5*.

При сгребании боковыми граблями образуется непрерывный валок сена по ходу движения агрегата. Рабочим органом боковых грабель является вращающийся барабан, на валу к-рого закреплены крестовины с трубчатыми штангами и проволочными пружинными зубьями, размещенными на штангах. Параллелограммный механизм обеспечивает перемещение зубьев параллельно самим себе. Барабан располагается под углом к направлению движения и приводится во вращение от колес. Боковые грабли м. б. также использованы для ухода за подсыхающим в валках сеном в качестве валкооборачивателя. Производительность грабель в этом случае увеличивается. Боковые грабли имеют большое значение при уборке мотыльковых трав, т. к. образуют рыхлый, легко провстриваемый валок травы, к-рый равномерно высыхает без потерь листочков и цветов; трава при этом загрязняется меньше. Агрегат в составе сцепки и двух боковых грабель (левых и правых) 2ГТБ-2,2 (фиг. 4) обычно работает с трактором ХТЗ-7.

В южных районах уборка степных сенокосов производится агрегатом в составе тракторной или самоходной косилки и поперечных грабель. На фиг. 5 показана сцепка трехбрусной косилки со средней секцией тракторных поперечных грабель ГПТ-14,5.

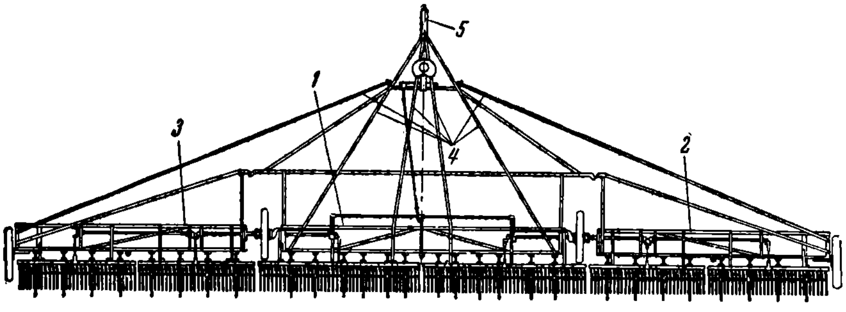
Волокуша служит для сдвигания сена из валков в копны и для транспортировки копен сена к скирдам, а также для сбора копен соломы после комбайна и

транспортировки их к месту скирдования. Тракторные волокуши изготовляются навесными или толкающими (фиг. 6). Для образования копны трактор с опущенной грабельной решеткой движется вдоль валка и сдвигает сено опорным щитом. Набрав копну требуемого размера, тракторист останавливает трактор и при опущенной грабельной решетке дает задний ход. Копна сена остается на поле.

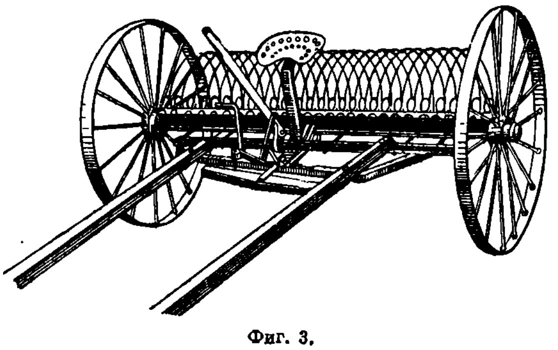


Фиг. 1.

При использовании волокуши на перевозке уже сформированных копен тракторист при опущенном положении грабельной решетки подводит ее под копну, поднимает грабельную решетку с копной посредством подъемного механизма на высоту 300 *мм* и отвозит копну к месту укладки сена.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

П о д б о р щ и к - к о п н и т е л ь предназначен для сбора и копнения сена из валков. При движении подборщика-копнителя вдоль валка сено подбирается подборщиком и наклонным элеватором подается в копнитель. Рабочие, стоящие на площадках подборщика-копнителя, разравнивают и уплотняют сено. После заполнения рабочий открывает заднюю стенку копнителя, дно опускается и копна сена остается на поле.

С т о г о м е т а т е л ь предназначен для складывания сена в стога или скирды. Существуют различные типы стогометателей. Наибольшее применение имеют: крановые стогометатели и тракторный универсальный стогометатель СТУ-0,7. Простейший крановый стогометатель изготовляется средствами хозяйства. Установка его на новом месте требует 20—30 мин. Передвижные крановые стогометатели работают на конной тяге (фиг. 7) или от двигателя. Т р а к т о р н ы й универсальный с т о г о м е т а т е л ь СТУ-0,7 (фиг. 8) может поднимать копны весом до 700 *кг*. Подведя грабельную решетку *3* стогометателя под копну, тракторист включает лебедку *1* и решетка поднимается по вертикальной раме *2* на высоту, немного превышающую уложенную часть скирды или повозки. Подъехав вплотную к скирде или повозке и опустив решетку, тракторист дает задний ход. Стогометатель СТУ-0,7 м. б. использован также для погрузки легких сельскохозяйственных грузов.

С е н н о й п р е с с производит прессование сухого сена в тюки в целях уменьшения его объема для удобства перевозки и хранения. В районах недостаточного увлажнения возможно прессование сена (в условиях устойчивой погоды) непосредственно из валков, для чего применяются специальные прессы-подборщики.

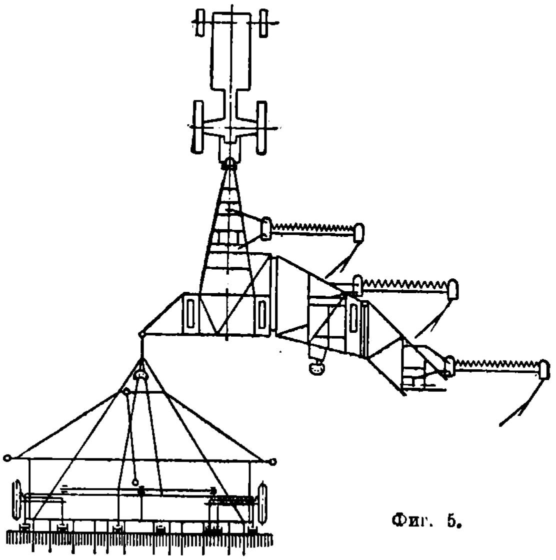
Перевозка скирд сена или соломы к фермам осуществляется с т о г о в о з а м и. В качестве одного из вариантов стоговоза м. б. названа тракторная катковая саморазгружающаяся тележка, на платформу к-рой стогометатель СТУ-0,7 укладывает скирду сена длиной 10 *м*, шириной 5 *м* и высотой до 6 *м*. На месте выгрузки передний край тележки поднимается на 25—26° по отношению горизонта, после чего производятся принудительный сдвиг скирды и выкатывание тележки. Перевозка скирды, подъем переднего края платформы, сдвиг скирды и выталкивание тележки осуществляются тракторной тягой.

Уборка силосных культур предусматривает последовательное выполнение следующих процессов: скаши-

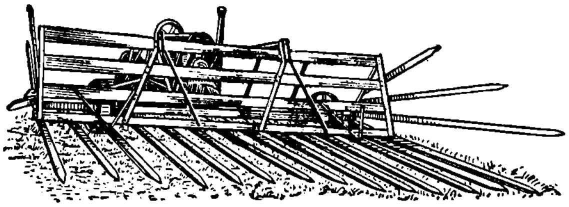
вание данной культуры, сгребание зеленой массы в кучи или валки, перевозку массы к силосным сооружениям и измельчение ее на силосорезках (см. *Машины для подготовки и переработки кормов*).

Раздельный способ выполнения указанных процессов ухудшает качество силоса и связан с большой затратой труда. Силосный комбайн устраняет эти недостатки. В одном рабочем процессе комбайн производит косьбу и измельчение срезанных растений.

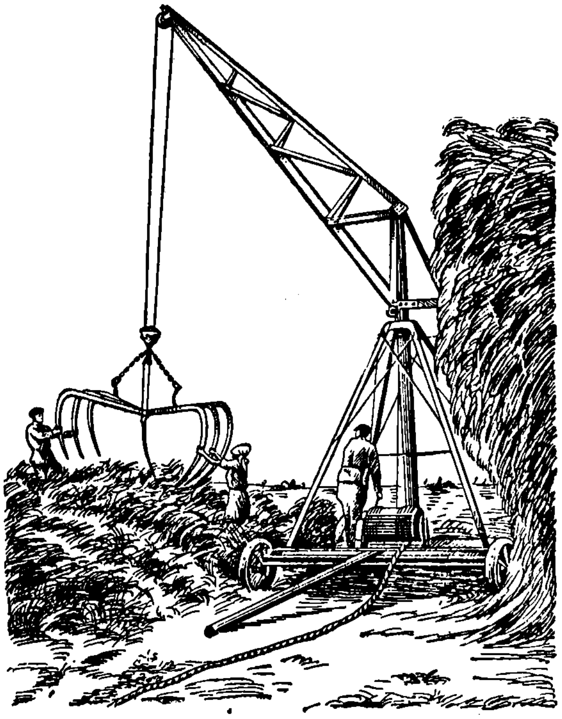
Фиг. 4.



Фиг. 5.



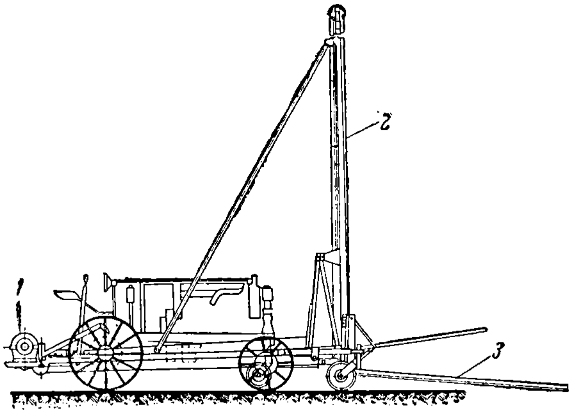
Фиг. 6.



Фиг. 7.

Силосный комбайн СК-2,6 предназначен для уборки и одновременного измельчения силосных культур высотой до 4 *м* с урожайностью массы до 90 *т/га*. Выгрузка массы производится на ходу в кузов автомобиля или тележки. СК-2,6 агрегатируют с трактором

ДТ-54. Загрузка силосных башен массой, доставленной от силосного комбайна, производится **швырялкой**. Механизация заготовки кормов (сена, силоса, соло-



Фиг. 8.

мы) имеет огромное значение для развития животноводства.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ — процесс очувствления фотографических эмульсий к лучам с разной длиной волны. Помимо изменения *спектральной светочувствительности*, С. приводит также и к повышению общей светочувствительности фотографических материалов.

Наибольшее применение имеет **оптическая** С., к-рая осуществляется путем введения *оптических сенсибилизаторов* в *фотографические эмульсии*.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ЛАТЕКСА — см. *Латекс*.

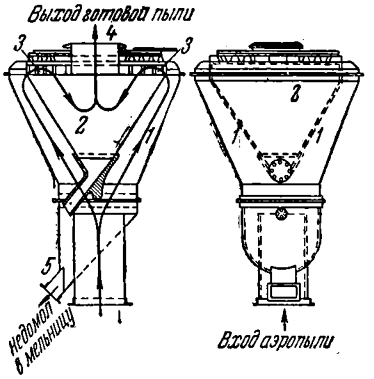
СЕНСИТОМЕТРИЯ — область фотографической науки, посвященная измерению фотографических свойств светочувствительных слоев. К С. относятся измерения *светочувствительности фотографического слоя*, *спектральной светочувствительности*, *контрастности*, *фотографической широты*, разрешающей способности, зернистости и др. характеристик фотографических слоев.

В СССР применяется созданная Государственным оптическим институтом оригинальная система С. См. также *Сенситометры*.

СЕНСИТОМЕТРЫ — приборы для определения чувствительности фотографических эмульсий путем получения на светочувствительном слое т. н. «марок почернения», т. е. участков, соответствующих облучению слоя с различными, меняющимися по определенному закону *экспозициями*. Многочисленные типы С. делятся на два класса: 1) С. со **шкалой времени**, дающие ряд экспозиций, в к-рых *освещенность* одинакова, а меняется время освещения, и 2) С. со **шкалой освещенности**, дающие ряд экспозиций равной длительности при переменной освещенности слоя. См. также *Сенситометрия*.

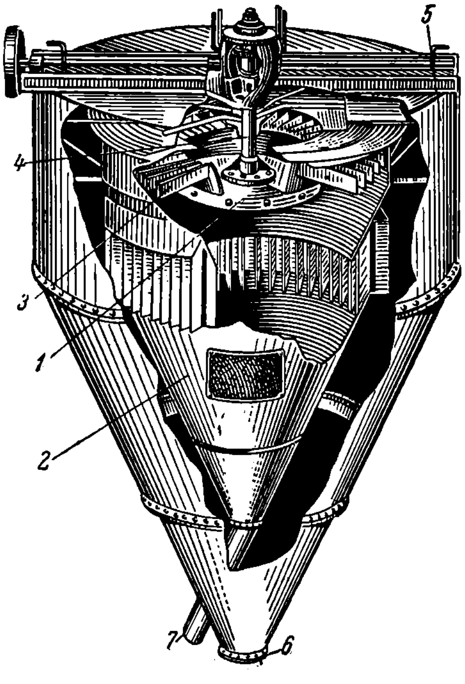
СЕПАРАТОРЫ — машины, аппараты и устройства для разделения механических смесей. Действие С. основано на различии физических свойств компонентов смеси: формы, массы и уд. в. частиц, коэф. трения, магнитных и электрических свойств и пр. Применительно к машинам, аппаратам и устройствам, используемым для разделения полезных ископаемых на составные части, необходимо различать в зависимости от принципа действия С. пневматические, электромагнитные, электрические, центробежные и трения.

Пневматические С. применяются для регулирования тонкости помола при сухом измельчении полезных ископаемых в *мельницах*, а также для обогащения руд и угля в постоянной или пульсирующей струе воздуха. С. **мельничные** с проточной циркуляцией (фиг. 1) состоят из двух вставленных один в другой корпусов 1 и 2. Выделение крупных частиц происходит во внутреннем корпусе 2, куда пыль подается через створки 3 вследствие образующихся центробежных сил. Тонкие частицы пыли при этом выносятся через верхнюю горловину 4, а более крупные поступают в мельницу для доизмельчения по патрубку 5.



Фиг. 1.

В пневматических С. **с замкнутой циркуляцией воздуха** (фиг. 2) материал, подлежащий обеспыливанию, подается через крышку на вращающийся диск 1 и сбрасывается с него в пространство, окруженное кожухом 2. Вентиляторным колесом 3, укрепленным на оси 4, создается восходящий



Фиг. 2.

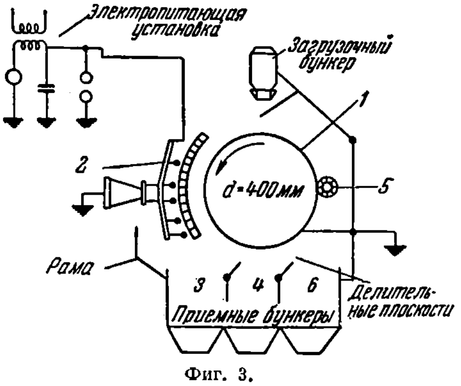
поток, выносящий пыль через лопасти вентилятора в пространство между кожухом 2 и 5, откуда она выводится через патрубок 6. Более крупные обеспыленные частицы угля выпускаются через наклонный патрубок 7.

Другой разновидностью пневматических С. является качающаяся дека, приводимая в движение эксцентри-

ковым механизмом. Обогащение полезного ископаемого производится под действием восходящей струи воздуха, продуваемого через сито деки. При этом тяжелые частицы оседают вниз и движутся вдоль рифлений деки к разгрузочному концу, а более легкие — сваливаются поперек рифлений деки.

С. электромагнитные применяются для обогащения полезных ископаемых (различных видов минерального сырья, железных, марганцевых и др. руд), а также для извлечения металлических предметов из материалов перед их дроблением, удаления из отработанных формовочных смесей металлических включений и т. п. В зависимости от напряженности создаваемого магнитного поля подобные С. делятся на три основные группы: для сильномагнитных руд (напряженность поля до 1600 *э*), для среднемагнитных руд (от 1600 до 4000 *э*), для слабомагнитных руд (от 4000 до 16 000 *э*). По характеру среды, в к-рой производится магнитная сепарация, С. делятся на две группы: для сухой и мокрой сепарации.

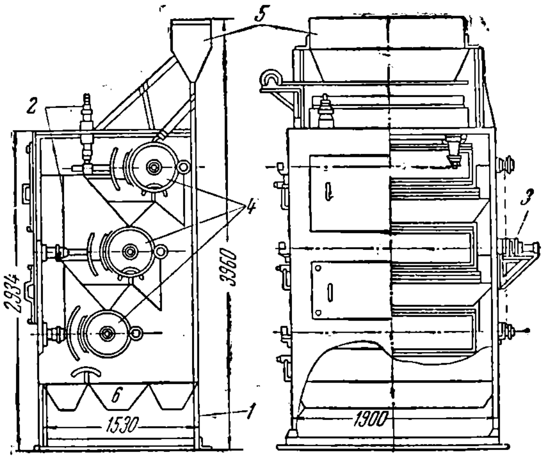
С. электрические применяются для электрического обогащения мелких классов руд, угля и др. полезных ископаемых и материалов. В зависимости от используемых при их работе электрических свойств сепарируемых минералов они делятся на С., использующие пироэлектрическую поляризацию кристаллов, диэлектрическую постоянную, трибоэлектрический эффект и разницу в электропроводности. В СССР наибольшее распространение получили коронные С., принадлежащие к последней группе. Коронный метод сепарации представляет собой разновидность электрических методов обогащения. В установках этого типа сепарируемые частицы минералов заряжаются не соприкосновением с заряженными электродами, как это имеет место у большинства электростатических установок, а непрерывным потоком ионов, исходящих от коронирующего электрода. При этом вместо слабого электростатического поля применяется очень сильное поле коронного разряда. На фиг. 3 изображена



Фиг. 3.

схема одной секции коронного барабанного сепаратора. Коронный разряд, являющийся источником электрических зарядов (используемых для зарядки частиц), происходит между заземленным барабаном *1* и установленной параллельно ему коронирующей системой *2*. Приемный бункер состоит из трех отделений для материала: проводящего, не удерживающегося на барабане и попадающего в отделение *3*; сростков и полупроводников, слабо удерживающихся на барабане и попадающих в отделение *4*, и непроводящего, хорошо удерживающегося на барабане и снимаемого с него щеткой *5* в отделение *6*.

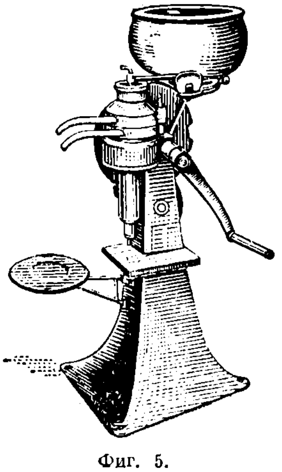
Промышленные С. этого типа конструируются из нескольких последовательно соединяемых между собой секций, как показано на фиг. 4. Здесь обозначены:



Фиг. 4.

1 — рама; *2* — коронирующая система; *3* — привод; *4* — барабаны; *5* — загрузочный бункер; *6* — приемные бункеры. Распространение получил и др. тип коронного С.— камерный, пригодный для обеспыливания угольной мелочи и классификации полезных ископаемых.

С. центробежные (*центрифуги*) применяются для обезвоживания мелких продуктов обогащения, осветления шламовых вод и др. Подобный С. состоит из неподвижного корпуса с вращающимся в нем (обычно со скоростью 300—400 об/мин) коническим барабаном, в к-рый поступает подлежащий центрифугированию материал. При вращении барабана материал (мокрая мелочь) прижимается под действием центробежной силы к внутренней поверхности барабана; при этом твердые частицы удерживаются на его поверхности, а жидкость выбрасывается в корпус центрифуги через перфорированную поверхность барабана. Твердые частицы при остановке барабана падают с его поверхности и выводятся самотеком или шнеком.



Фиг. 5.

С. трения применяются для обогащения крупных классов угля и асбестовых руд. С. изготовляются: а) в виде прямой наклонной ленты, по к-рой округлые куски угля скатываются вниз, а порода благодаря большому уд. в. и коэф. трения транспортируется вверх к разгрузочному устройству; б) в виде спиральных желобов, в к-рых при движении вниз за счет развиваемой центробежной силы округлые куски угля с меньшим коэф. трения выбрасываются из внутренней спирали в наружную (сборник), а плоская порода, имеющая больший коэф. трения и уд. вес, остается на внутренней спирали и скользит по ней вниз к отводному желобу.

С. используются также во многих других отраслях пром-сти, напр. в мукомольной, молочной и др. Мукомольные С. служат для очистки зерна от крупных и мелких примесей при помощи сит, воздушной струи, магнитов и пр. Газовые С. применяются для отделения жидких частиц от газа. Работа их основана на: а) резком снижении скорости, при к-рой газ не может увлечь с собой частицы жидкости; б) резком изменении направления движения, в результате чего частицы жидкости, как более тяжелые, продолжают двигаться по первоначальному направлению и оседают в С. Молочный С. (фиг. 5) является машиной для отделения сливок от молока при помощи центробежной силы (см. *Центрифуга*, *Молочные машины*).

СЕПИЯ — см. *Светокопия*.

СЕРА (S) — хим. элемент VI группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 32,06, порядковый номер 16. Встречается в природе в самородном виде и в виде многочисленных соединений — сульфидов и сульфатов. С. бывает в крупных кристаллах, а также в плотных массах, почковидных, корковидных, сталактитовых образованиях. Цвет — серо-желтый, соломенно- и медово-желтый, зеленоватый, блеск смолистый; твердость 1,5—2,5; уд. в. 0,5—2,09. С. образуется несколькими путями: из газов, выделяемых фумаролами; часто в результате вулканической деятельности; при действии кислых вод на сульфиды металлов или при восстановлении сульфатов, гл. обр. гипса. Процесс ускоряется деятельностью нек-рых микроорганизмов. Существует в нескольких видоизменениях. При обыкновенной т-ре устойчива ромбическая С. желтого цвета с уд. в. 2,07 и т-рой плавления 113°. В воде нерастворима, в органических растворителях — спирте, эфире и др.— растворима незначительно, легко растворима в сероуглероде. Моноклиническая С. имеет уд. в. 1,96; т-ру плавления 119°; при обыкновенной т-ре неустойчива. При нагревании выше 160° С. становится коричневой и начинает густеть, при 200° принимает темнокоричневый цвет и становится вязкой, выше 250° вязкость убывает, при 400° вновь становится совершенно жидкой и при 444,5° закипает. При выливании сильно нагретой С. тонкой струей в холодную воду образуется вязко-эластичная масса (пластическая С.).

Сульфиды — железный колчедан (FeS_2), медный колчедан ($CuFeS_2$), свинцовый блеск (PbS), цинковая обманка (ZnS).

Сульфаты кальция — гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), ангидрит ($CaSO_4$), магния — горькая соль ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), кизерит ($MgSO_4 \cdot H_2O$), бария — тяжелый шпат ($BaSO_4$), натрия — глауберова соль ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) и др.

Получают С. гл. обр. путем выплавки из серных руд, содержащих ее в элементарном виде, или из сероводорода (H_2S), содержащегося в коксовых газах. С. входит в состав черного пороха и применяется в пиротехнике для изготовления спичек, для борьбы с вредителями виноградников (обсыпание порошком С. и окуривание), вулканизации каучука и гуттаперчи, приготовления сернистых красителей, пр-ва серной кислоты и т. д.

Газовая С. получается при очистке (обессеривании) коксового и др. промышленных газов болотной рудой, активированным углем и др. поглотителями. Содержание С. в очистительной массе достигает 40—60%. Газовая С. применяется для пр-ва серной кислоты.

Дисперсная С. получается как путем размола, так и возгонки (см. *Серный цвет*), распыления или осаждения. Просев через сито с 10 000 отверстиями на 1 *см*² для высшего сорта 98%. Применяется для борьбы с с.-х. вредителями.

Комовая, или сырцевая, С. получается выплавлением из пород, содержащих самородную С. Степень чистоты комовой С. достигает 99%.

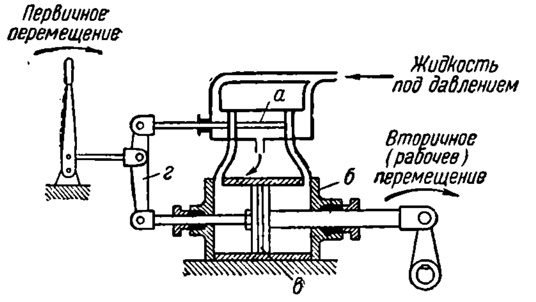
Важнейшие соединения С.: сернистый ангидрид (сернистый газ), SO_2,— бесцветный газ; т-ра кипения —10°; легко конденсируется в жидкость, растворяется в воде с образованием сернистой кислоты H_2SO_3 (один объем воды растворяет до 40 объемов SO_2 при 20°); ядовит, разъедает слизистую оболочку, особенно глаза. Является исходным продуктом для выработки серной кислоты; применяется также в холодильных установках, для беления тканей, кожи и др. Серный ангидрид (SO_3) — белые кристаллы; плавятся при 17°, жадно соединяются с водой, образуя серную кислоту; серный ангидрид применяется для получения серной к-ты, сульфитов, гипосульфита и др. Однохлористая С. (S_2Cl_2) — бесцветная жидкость; применяется при вулканизации каучука. Серная кислота (H_2SO_4) — см. *Серная кислота*. Сернистая кислота (H_2SO_3) устойчива только в водном растворе; двухосновная кислота средней силы; ее соли наз. сульфитами; распадается на сернистый газ и воду. Серноватистая, или тиосерная, кислота ($H_2S_2O_3$) устойчива только в растворе; разлагается на сернистую кислоту и С.; двухосновная кислота. Соли ее наз. тиосульфатами, напр. тиосульфат натрия ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$). Последний иногда неправильно наз. гипосульфитом. При подкислении водных растворов серноватистой кислоты и ее солей С. выделяется в виде мути желтого цвета. Надсерная кислота ($H_2S_2O_8$)— белые гигроскопичные кристаллы, разлагающиеся при 45°, расплавляясь при этом; сильный окислитель. Ее соли наз. персульфатами. Политионовые кислоты ($H_2S_nO_6$), где n = 2, 3, 4, 5 и 6 или более. При n = 2 имеем дитионовую кислоту ($H_2S_2O_6$), устойчивую только в растворе. Распадается на H_2SO_4 и сернистый газ. Соли ее в растворе устойчивы. При n = 3 имеем тритионовую кислоту ($H_2S_3O_6$). См. также *Персульфаты*, Полусульфиды, *Сероводород*, *Сероуглерод*, *Тиосоединения*, *Тиосоли*, *Сульфиды*, *Сульфиты*.

СЕРВОДВИГАТЕЛЬ — вспомогательный служебный двигатель малой мощности (электрический или гидравлический), предназначенный для выполнения таких операций, как перестановка регулятора паровой турбины, передвижение щеток коллекторного двигателя путем поворота траверсы, открывание или закрывание клапанов, передвижение ручки реостата и т. п. С. характеризуется обычно кратковременным режимом работы с частыми включениями и большим начальным (пусковым) моментом.

СЕРВОМЕХАНИЗМ — устройство, увеличивающее механическую энергию движения с сохранением его характера. Действие С. основано на том, что первичное движение с малой работоспособностью перемещает управляющее устройство С., напр. золотник *а* (фиг.). Вследствие этого С. с большой энергией повторяет первичное движение за счет потребления посторонней энергии рабочей частью — сервомотором, напр. гидравлическим цилиндром *б*. Для того чтобы вторичные перемещения, выполняемые С., соответствовали первичным, между рабочим органом, в частности, поршнем *в*, и управлением С. должна существовать обратная связь, напр. в форме рычажного механизма *г*.

С. широко применяются в системах ручного и механического управления. См. также *Центробежный регулятор.*

Автомобильные С. — устройства, служащие для облегчения управления автомобилем, трактором или танком путем использования энергии двигателя машины.



С. могут включаться в приводы сцепления, коробки передач, рулевого управления, тормозов.

Для приведения С. в действие чаще всего используется: разрежение во впускной системе двигателя (вакуумные С.), давление воздуха (пневматические С.) и давление масла (гидравлические С.).

Необходимое для работы С. давление воздуха или масла создается специальным компрессором или насосом, приводимым в действие от двигателя машины.

Значительно реже применяются С., использующие кинетическую энергию движущейся машины или электрическую энергию источников тока системы электрооборудования машины.

СЕРЕБРЕНИЕ — *гальваническое покрытие* металлов серебром. Электролитом служит гл. обр. комплексная цианистая соль серебра. Обладая прекрасной отражательной способностью и декоративностью, серебро, однако, тускнеет под действием даже незначительных следов сероводорода; хорошую защиту от потускнения дает последующее тонкое покрытие родием, цвет к-рого очень мало отличается от цвета серебра.

СЕРЕБРО (Ag) — хим. элемент I группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 107,9, порядковый номер 47. Очень ковкий, тягучий белый металл; уд. в. 10,49; т-ра плавления 961°. Лучший проводник тепла и электричества. Благодаря своей мягкости применяется гл. обр. в виде т. н. л и г а т у р н ы х сплавов. Бо́льшая часть С. получается при плавке свинцовых и медных руд (см. *Медные руды, Полиметаллические руды*). Из гидрометаллургических методов ведущим является цианирование и лишь незначительное применение имеют амальгамация и выщелачивание серебряных руд (после обжига) гипосульфитом натрия. Важнейшими соединениями С. являются: нитрат серебра — л я п и с ($AgNO_3$), получаемый растворением С. в азотной кислоте. Бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде. При действии сильных восстановителей (в частности, альдегидов) выделяет из аммиачных растворов металлическое С. На этом основано пр-во серебряных зеркал. Применяется ляпис также и в медицине как прижигающее, в аналитической химии и для получения др. серебряных солей. Х л о р и д С., $AgCl$ (роговое С.), б р о м и д С., $AgBr$, и и о д и д С., AgJ, — порошки, нерастворимые в воде, белого ($AgCl$, $AgBr$) или светложелтого (AgJ) цвета. Применяются как светочувствительные соединения в фотографии, для изготовления фотобумаги, пластинок и т. д. Ц и а н и д С., $Ag(CN)$, имеет важное техническое значение (см. *Цианирование*); с цианистым калием, KCN, легко дает комплексную соль $K[Ag(CN)_2]$. См. *Серебряные руды.*

А ц е т и л е н и с т о е С., Ag_2C_2, — желтоватый, нерастворимый в воде порошок, осаждающийся из аммиачного раствора окиси С. при пропускании через него ацетилена. В сухом состоянии взрывается при ударе и от нагревания.

СЕРЕБРЯНЫЕ РУДЫ — минералы для промышленного получения серебра. 1) С а м о р о д н о е с е р е б р о Ag. Цвет серебряно-белый, часто серый, до черного; блеск металлический; твердость 2,5; уд. в. 10,1—11,1. Встречается значительно реже золота в виде сплошных выделений или сетчатых и нитевидных образований. 2) С е р е б р я н ы й б л е с к (аргентит) — сульфид серебра Ag_2S. Сплошной, вкрапленный, в виде налета. Цвет черновато-свинцовый, в свежем изломе блеск металлический; твердость 2—2,5; уд. в. 7,2—7,4. Встречается в больших массах, а также в виде микроскопических вкрапленников в галените (см. *Свинцовые руды*). 3) П и р а р г и р и т (темнокрасная серебряная руда) $3Ag_2S \cdot Sb_2S_3$. Цвет черный до серовато-черного; блеск металлический; твердость 2,5; уд. в. 5,77—5,86. 4) П р у с т и т — светлокрасная серебряная руда $3Ag_2S \cdot As_2S_3$. Цвет яркокрасный; блеск алмазный; твердость 2—2,5; уд. в. 5,57—5,64.

Пираргирит и прустит — наиболее распространенные минералы, содержащие серебро.

СЕРИЦИТ — минерал, скрыточешуйчатая разновидность м у с к о в и т а, обогащенная водой (см. *Слюды*), с шелковистым блеском. Образуется чаще всего за счет разложения плагиоклазов. Является составной частью метаморфических глинистых сланцев (филлитов) и др. пород.

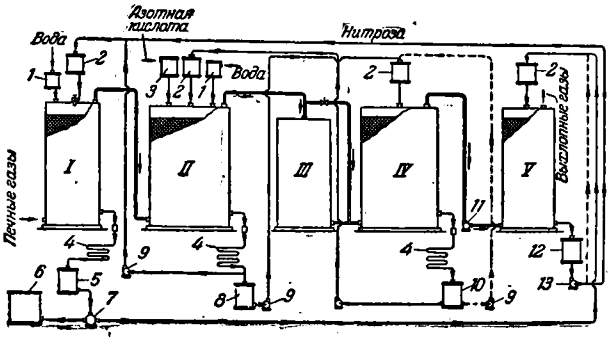
СЕРНАЯ КИСЛОТА (H_2SO_4) — продукт соединения трехокиси серы (серного ангидрида) SO_3 с водой в различных соотношениях. 100%-ная С. к. — м о н о г и д р а т имеет состав $SO_3 \cdot H_2O$ или H_2SO_4 — маслянистая бесцветная тяжелая жидкость. Без изменения состава при 338° перегоняется С. к., содержащая 98% H_2SO_4. С. к. смешивается с водой в любых соотношениях, выделяя при этом значительное к-во тепла. Как двухосновная кислота образует два рода солей: *бисульфаты*, напр. $NaHSO_4$, и *сульфаты*, напр. Na_2SO_4. На благородные металлы С. к. не действует. На черные металлы ее действие зависит от концентрации; напр., С. к. слабее 80% сильно действует на железо и чугун, выше этой концентрации, наоборот, черные металлы являются более устойчивыми. Олеум на железо вовсе не действует. Хорошую устойчивость против С. к. проявляют нек-рые сплавы, напр., кремнистый чугун и хромоникелевая сталь.

Сырьем для получения H_2SO_4 служат: серный колчедан (рудный, флотационный и углистый), сера, отходящие газы металлургических печей, газоочистительная масса, сульфаты (*гипс*, железный *купорос*), кислые гудроны. Основное сырье, напр. серный колчедан, сжигается в механических полочных печах; печной газ содержит 7—10% SO_2, остальное — кислород и азот. Реакция каталитического окисления SO_2 в SO_3 такова: $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$.

Производство С. к. осуществляется двумя способами: нитрозным и контактным. Н и т р о з н ы й (камерный и башенный) способ ведется в камерах и башнях. *Катализатором* служат окислы азота в газовой и жидкой фазах. Содержащий SO_2 печной газ после очистки пропускается через т. н. башни, заполненные кислотоупорной керамиковой насадкой. Насадка орошается н и т р о з о й, т. е. С. к., содержащей окислы азота. Часть SO_2 из печного газа окисляется в башнях до

SO_3, к-рая и поглощается С. к. Выделяющиеся из нитрозы окислы азота и печной газ поступают последовательно в ряд камер или башен, в к-рые одновременно впускается пар. В камерах SO_2 окисляется до SO_3 и, соединяясь с водой, дает H_2SO_4. Продуктом является камерная или башенная кислота. Отработанные окислы азота поступают из камер в одну или несколько абсорбционных башен, заполненных коксом, где они поглощаются стекающей вниз С. к. с образованием нитрозы, вновь идущей в пр-во.

Камерная и башенная кислоты м. б. превращены в купоросное масло упариванием на специальных аппаратах — концентраторах. На фиг. 1 приведена



Фиг. 1.

схема башенного способа получения С. к. Здесь: *I* и *II* — денитрационные башни; *III* — окислительная башня, обеспечивающая окисление окислов азота; *IV* и *V* — абсорбционные башни для поглощения окислов азота нитрозой; *1* — мерники для воды; *2* — мерники для нитрозы; *3* — мерник для азотной кислоты; *4* — холодильники; *5*, *8*, *10* и *12* — сборники; *6* — резервуар готовой продукции; *7*, *9* и *13* — насосы, *11* — вентилятор для прососа газов.

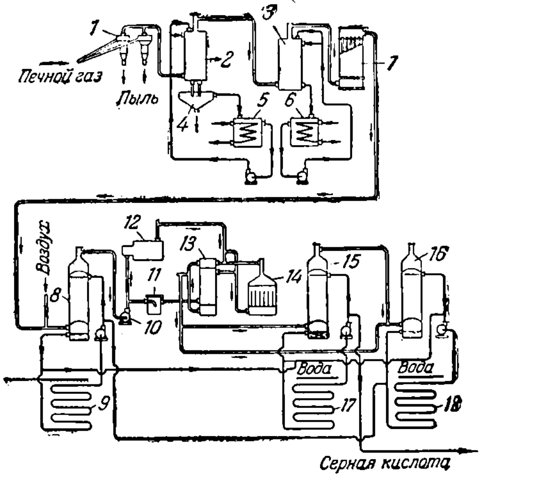
При контактном способе катализатором служат платина или соединения ванадия. Катализатор находится в раздробленном состоянии на твердом настиле. С. к. получается непосредственно в виде олеума или купоросного масла. На фиг. 2 дана схема контактного пр-ва С. к. Здесь: *1* — циклоны для очистки печного газа от пыли; *2* и *3* — промывные башни; *4* — отстойник для грязи; *5*, *6*, *9*, *17* и *18* — холодильники для кислот; *7* — электрофильтр; *8* — башня для сушки печных газов; *10* — вентилятор для прососа газов; *11* — маслоотделитель; *12* — пусковой подогреватель; *13* — теплообменник; *14* — контактный аппарат; *15* — олеумный абсорбер и *16* — моногидратный абсорбер.

Крепкая С. к., попадая на кожу, вызывает сильные ожоги. При попадании на кожу необходимо ее немедленно смыть обильным к-вом воды, чтобы одновременно с разбавлением вызвать охлаждение. При вдыхании паров С. к. они раздражают и прижигают слизистые оболочки. Значение С. к. для народного хозяйства огромно и применение многообразно. С. к. является основным исходным продуктом многих хим. пр-в: искусственных удобрений, различных солей и кислот, органических соединений, взрывчатых веществ, органических полупродуктов и красителей и др.

Техническая С. к. стандартных сортов: камерная с 65% H_2SO_4 и не более 0,01% N_2O_3; башенная с 75—76% H_2SO_4 и не более 0,02% N_2O_3; купоросное масло крепостью не менее 92,5% H_2SO_4. Техническая С. к. не должна содержать мышьяка при применении в пищевой пром-сти и не более 0,5% Fe_2O_3 при применении в текстильной и кожевенной пром-сти.

Дымящаяся С. к., или олеум, получается растворением серного ангидрида в моногидрате, хим. формула $H_2SO_4 + nSO_3$. Обычно она содержит 18—25% SO_3. Применяется для синтеза красителей, взрывчатых и лекарственных веществ.

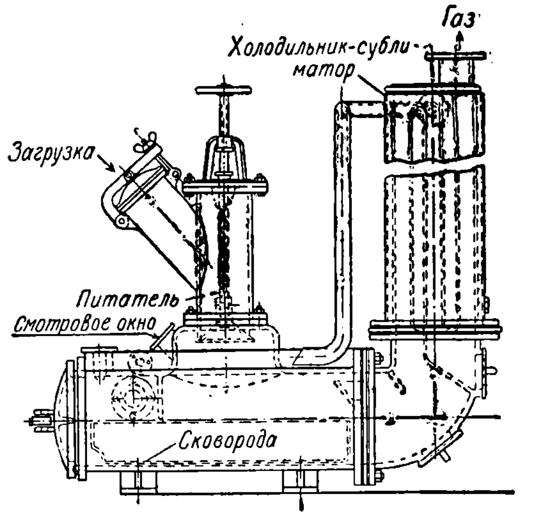
Аккумуляторная С. к. применяется в разбавленном виде для наполнения аккумуляторов. Содержит 92—93% моногидрата H_2SO_4, не более 0,015%



Фиг. 2.

примеси железа при полном отсутствии мышьяка (As). Допускается наличие следов хлора (Cl), окиси азота (NO), сернистого ангидрида (SO_2) и металлов, не обнаруживаемых специальными методами анализа.

СЕРНАЯ ПЕЧЬ — печь для очистки серы от разных примесей путем возгонки (фиг.). Состоит из чугунного



корпуса с холодильником-сублиматором, выдвижными сковородами для серы и питательным устройством.

СЕРНИСТЫЕ КРАСИТЕЛИ — группа красителей, характеризующихся наличием атомов серы в молекуле. С. к. способны переходить в растворимое состояние под влиянием сернистого натра. С. к. дают почти

весь спектр цветов и являются самыми дешевыми искусственными красителями.

СЕРНИЦА (смоляной карман) — порок древесины, характеризуется образованием у хвойных пород полостей между годичными слоями, заполненных смолой, в результате чего годичные слои отклоняются от своего направления. С. обычно располагается в периферийной части ствола. Вытекающая из С. смола портит поверхность сортимента, препятствует его лицевой отделке и склейке.

СЕРНЫЙ ЦВЕТ — продукт, получаемый путем возгонки серы в виде тонкого желтого порошка, оседающего на стенках конденсационной камеры в процессе рафинировки сырой серы. См. *Сера*.

СЕРОВОДОРОД (H_2S)— бесцветный газ тяжелее воздуха с т-рой сжижения — 61° при нормальном давлении. Для С. характерен запах тухлых яиц; очень ядовит. С. горит на воздухе с образованием сернистого газа (SO_2) или в случае недостатка кислорода с образованием свободной серы (S). С. довольно часто встречается в природе, напр., содержится в минеральных водах, образуется при гниении органических соединений. Получается действием кислот на *сульфиды*, гл. обр. железа или восстановлением сернистого газа (SO_2) углем в присутствии воды. С. широко применяется в аналитической химии при разделении металлов.

СЕРООЧИСТКА — см. *Обессеривание*.

СЕРОУГЛЕРОД (CS_2) — продукт соединения серы с углеродом. Реакция $C+2S=CS_2$ идет с поглощением тепла. В технике С. получают пропусканием паров серы через раскаленный уголь в печах с газовым или электрическим нагревом, а также при *ректификации* сырого *бензола*. С.— жидкость с т-рой кипения 46°, тяжелее воды; очень ядовита. Пары С. легко воспламеняются, а в смеси с воздухом взрываются.

СЕРПЕНТИН (змеевик) — минерал, водный магнезиальный силикат $Mg_6[Si_4O_{10}][OH]_8$. Встречается в виде плотных масс с занозистым изломом. Цвет луково-зеленый, черно-зеленый; блеск полусмолистый до жирного; твердость 2,5—3; уд. в. 2,5—2,7. Волокнистая разновидность С.— хризотил-асбест.

СЕРЫЙ ЧУГУН — чугун, характеризующийся повышенным содержанием кремния (1,5—4,25%), а также тем, что в нем углерод в отличие от белого чугуна находится в свободном состоянии в виде графита. Такой чугун в изломе имеет серый цвет. С. ч. обладает хорошими литейными свойствами и является основным материалом для пр-ва чугунных отливок. Литейные С. ч., выплавленные из чистых руд, содержащих очень малое к-во вредных примесей, гл. обр. фосфора (не свыше 0,1%), наз. гематитовыми. Необходимой составной частью литейных С. ч. является кремний. По содержанию кремния С. ч. разделяются на шесть марок, по содержанию марганца на две группы (с 0,50—0,90% Mn и 0,91—1,30% Mn) и по содержанию фосфора — на четыре класса: гематиты (0,1% P), обычные чугуны (0,11—0,30% P) и фосфористые чугуны (с содержанием фосфора 0,31—0,70% и 0,71—1,20%).

Отливки из С. ч. имеют предел прочности при растяжении от 12 до 32 *кг/мм²*, при изгибе от 28 до 52 *кг/мм²* и при сжатии от 50 до 100 *кг/мм²*.

Различие в мех. свойствах чугуна следует поставить в связь с его структурой, к-рая м. б. в основе перлитной и ферритной, а по форме графита —пластинчатой, сфероидальной и т. д. Структура чугуна со сфероидальным графитом получается путем его модифицирования, напр. магнием (см. *Высокопрочный чугун*, *Модифицированный чугун*).

Из С. ч. изготовляются разнообразные отливки для машиностроения (шестерни, цилиндры, суппорты, каретки, станины металлорежущих станков), тонкостенные отливки деталей швейных, печатных, счетных, сельскохозяйственных, текстильных и др. машин.

Кроме обычных отливок, из С. ч., легированного специальными элементами — никелем, хромом, молибденом, медью — и подвергаемого термической обработке, изготовляются отливки со специальными свойствами: высокой износостойкости (для штампов), повышенной вязкости (для поршневых колец), плотные и стойкие против коробления (цилиндры компрессоров, насосов, гидропрессов), плотные и ростоупорные (для цилиндровых головок, поршней двигателей, для сравнительно толстостенных и тяжелых паровозных цилиндров), жаро- и коррозиестойкие (тигли, колосники, формы для литья), немагнитные, с высоким электросопротивлением (литые элементы сопротивления), электромагнитные отливки для электромашиностроения (полюсные башмаки), жароупорные — для отливки изложниц, антифрикционные — для различных втулок и вкладышей и т. д.

СЕРЬГА — соединительная деталь в виде металлической полосы с отверстиями у концов. Применяется в грузоподъемных машинах, цепных передачах, конвейерах и пр.

СЕРЯНКА (смоляной рак) — порок древесины, характеризуется наличием отдельных участков ствола с отмершей, неотвалившейся, сильно засмоленной корой и сильно пропитанной смолой у места поражения древесиной. Встречается на сосне.

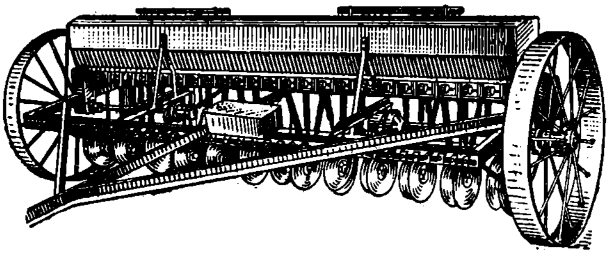
СЕТЕВОЙ НАСОС — насос, перекачивающий горячую воду, к-рая, отдав основную часть своего тепла в теплообменных аппаратах потребителя — радиаторах, калориферах, водоводяных бойлерах и т. п., возвращается обратно в установку, где она снова нагревается.

СЕТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ — совокупность проводников и др. устройств, служащих для передачи электроэнергии из мест пр-ва на электростанциях в места потребления и распределения между трансформаторными подстанциями и индивидуальными потребителями (распределительные сети). Применяются С. э. постоянного тока, однофазного и трехфазного переменного тока. По конструктивному устройству сети м. б. внутренними и наружными. Внутренние С. э. прокладываются внутри помещений на роликах, изоляторах или в трубках (резиновых, бумажных с металлической оболочкой), а также кабелем, проходящим в канале или по стенам здания. Наружные С. э. осуществляются кабельными или воздушными; последние выполняются из голых проводов, подвешенных к опорам на штыревых или подвесных изоляторах. Правильно спроектированная С. э. должна обеспечивать безопасность эксплуатации, благоприятную и надежную работу потребителей при минимальных затратах цветных металлов и наименьших годовых эксплуатационных расходах. При эксплуатации электрических сетей особое значение имеет борьба за бесперебойное и безаварийное электроснабжение, улучшение cos φ и уменьшение потерь электроэнергии в сетях.

СЕТОЧНОЕ СМЕЩЕНИЕ — отрицательное напряжение, подаваемое, напр., на управляющую сетку *электронной лампы*, от к-рого как от среднего значения изменяются в ту или другую сторону — увеличиваются или уменьшаются — мгновенные значения приложенного к этой сетке переменного напряжения электрических колебаний. Выбором С. с. определяется рабочая точка на анодно-сеточной характеристике лампы. От этой точки происходят вызванные переменным напря-

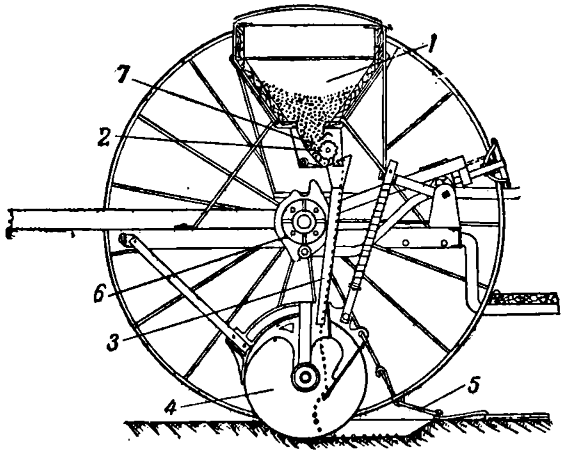
жением сетки пульсации тока в анодной цепи. С. с. применяется для повышения к. п. д. *ламповых генераторов*, регулировки громкости радиоприема, уменьшения искажений усиливаемых колебаний и др.

СЕЯЛКА — с.-х. машина для высева семян растений или рассева удобрений. Различают С. рядовые и разбросные. Рядовые используются для высева семян растений; разбросные — гл. обр. для рассева удобрений (см. *Машины и приспособления для внесения удобрений*). К рядовым С. относятся: 1) р я д о-



Фиг. 1.

в ы е (фиг. 1) с шириной междурядий 15 и 7,5 *см* для высева семян рядами равномерным потоком; 2) г н е з д о в ы е для высева семян также рядами, но в ряду группами по нескольку семян в одном гнезде; 3) к в а д р а т н о - г н е з д о в ы е, высевающие семена группами на определенном расстоянии как между рядами, так и в ряду (по вершинам квадрата); 4) к о м б и н и р о в а н н ы е для одновременного высева семян и удобрений. Перечисленные сеялки обеспечивают проведение рядового сева, имеющего преимущества перед разбросным (экономия семенного материала, более равномерная заделка семян по глубине и др.).

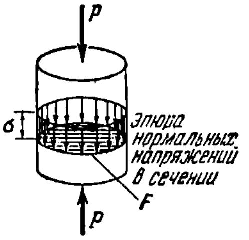


Фиг. 2.

Рабочий процесс р я д о в о й   с е я л к и (фиг. 2) протекает следующим образом. Семена, засыпанные в семенной ящик *1*, через отверстия в его дне поступают в коробочки *7*. Отсюда семена высевающими аппаратами *2* (по числу коробочек) выводятся в воронки семяпроводов *3* и далее в сошники *4*. Заделка семян в рядах осуществляется цепочными шлейфами *5*. Основными требованиями, предъявляемыми к высевающим аппаратам, являются: равномерность и постоянство высева, способность к высеву семян разных культур и удобство регулирования на разную норму высева. Наибольшее распространение получил к а т у ш е ч н ы й высевающий аппарат, рабочей частью к-рого служит рифленая катушка *2*, вращающаяся в семенной коробочке *7*. Передвижением катушки в осевом направлении внутрь коробочки увеличивают ширину рабочей части катушки, а следовательно, и к-во высеваемых семян. Назначение сошника: открыть бороздку в подготовленной к посеву почве, уложить семена на заданную глубину и прикрыть их влажной землей. По конструкции сошники бывают с острым углом вхождения в землю (анкерные) и с тупым углом вхождения (килевидные, полозовидные, одно- и двухдисковые). Подъем сошников при переводе из рабочего в транспортное положение в тракторных сеялках осуществляется автоматом *6*, приводимым в действие от ходовых колес С. Одновременно с подъемом сошников происходит выключение передачи к высевающим аппаратам. Наиболее равномерное распределение семян по площади обеспечивается рядовыми узкорядными сеялками (ширина междурядья 7,5 *см*), а также перекрестным посевом, при к-ром сеялку устанавливают на половинную норму и посев производят дважды в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Большая экономия семян и в затратах труда при последующей обработке получается при посеве квадратно-гнездовой С. пропашных культур: кукурузы, подсолнечника, клещевины, бахчевых и др. См. *Квадратный и квадратно-гнездовой способы посева и посадки*.

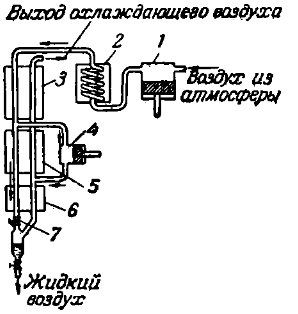
СЖАТИЕ — *деформация* стержня под действием продольных сил, направленных по его оси. На фиг. показано С. цилиндрической болванки. При С. длина стержня укорачивается, а поперечные размеры увеличиваются. Нормальное напряжение в поперечном сечении сжатого стержня определяется делением продольной силы *P* на площадь сечения. При значительной длине сжатого стержня может наступить *продольный изгиб*.



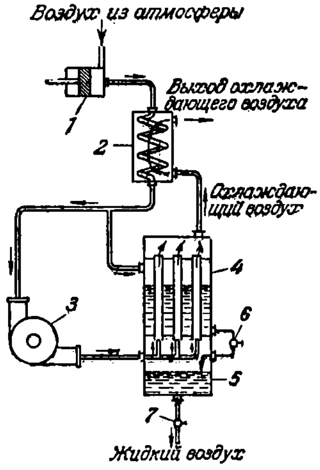
СЖИЖЕНИЕ ГАЗОВ — приведение их в жидкое состояние путем охлаждения и сжатия. Для сжижения постоянных газов с низкими критическими т-рами, напр. кислорода, азота и др., применяются методы: каскадный, дросселирования, охлаждения и комбинированный. К а с к а д н ы й метод заключается в ступенчатом охлаждении газа сжиженными газами, имеющими последовательно убывающие т-ры кипения. Метод д р о с с е л и р о в а н и я основан на том, что газ, сжатый до высокого давления, охлаждается в теплообменнике и поступает в сосуд, где, расширяясь без отдачи внешней работы (эффект Джоуля—Томсона), охлаждается и отчасти конденсируется; несжиженный остаток используется для предварительного охлаждения газа. Метод о х л а ж д е н и я с использованием внешней работы основан на расширении компримированного и охлажденного газа в двигателе-детандере.

Произведя работу и охладившись в детандере, газ поступает в рубашку конденсатора, где сжижает др. часть газа, введенную в конденсатор, минуя двигатель. На фиг. 1 представлена схема цикла охлаждения газа, предусматривающая его расширение и совершение при этом внешней работы. Здесь: *1* — компрессор; *2* — холодильник; *3*, *5* и *6* — теплообменники-конденсаторы; *4* — двигатель-детандер (поршневая расширительная машина); *7* — дроссельный вентиль. Наконец, при к о м б и н и р о в а н н о м   м е т о д е С. г. с крити-

ческими т-рами, близкими к комнатной (аммиак, хлор), производится путем сжатия в компрессоре и охлаждения в конденсаторе. Более совершенными являются установки, работающие при низком давлении, при к-рых весь холод получается за счет работы турбодетандера, поэтому к. п. д. в 3 раза превышает к. п. д. поршневых детандеров. На фиг. 2 представлена схема С. г. применением холодильного цикла низкого давления. Здесь: 1 — компрессор; 2 — теплообменник; 3 — турбодетандер (турбинная расширительная машина); 4—конденсатор; 5 — сборник; 6 и 7 — вентили.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

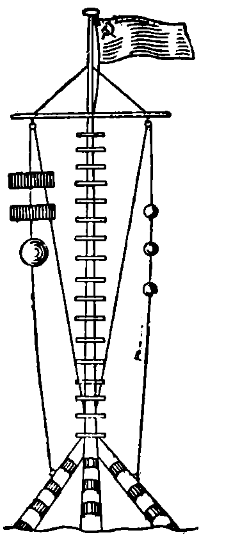
С. г. применяются для разделения газовых смесей методом фракционной перегонки из соображений экономичности хранения и транспорта сжиженных газов.

СЖИМЫ — пара деревянных брусьев, вертикально устанавливаемых с обеих сторон длинных и высоких бревенчатых (рубленых) или брусковых стен для придания им устойчивости. С. скрепляются между собой болтами, пропущенными через них и стену.

СИАЛЬ — см. *Строение Земли.*

СИГНАЛ — см. *Железнодорожная сигнализация.*

СИГНАЛЫ ВРЕМЕНИ — см. *Служба времени.*



Сигнальная мачта.

СИГНАЛЬНАЯ МАЧТА — стоящая на берегу высокая мачта (фиг.), на к-рой поднимают оптические сигналы для извещения судов об имеющихся или ожидаемых навигационных условиях — глубине воды, приливах и течениях, штормах, ледовой обстановке и т. п. Днем сигналы даются посредством поднимаемых фигур, ночью — комбинациями фонарей.

СИГНАТУРА — порядковая нумерация печатных листов, выставляемая внизу слева на первой странице каждого печатного листа. С. служит для контроля правильной подборки листов книжного блока. См. *Брошировочные процессы.*

СИДЕРИТ — см. *Железные руды.*

СИЕНИТ — кристаллически зернистая бескварцевая глубинная порода. Различают две большие группы: 1) нормальные С., насыщенные SiO_2, т. е. породы средней основности, состоящие из полевого шпата и темноцветного минерала (роговая обманка, биотит, пироксен), 2) нефелиновые С.— породы, недосыщенные SiO_2 (вместо полевых шпатов в их состав входят нефелин или лейцит). Легко обрабатывается, хорошо поддается полировке. Применяется для мощения дорог, как поделочный камень и для облицовки.

СИККАТИВЫ — вещества, применяемые в качестве катализаторов для повышения скорости высыхания масел. По химическому составу представляют гл. обр. соли жирных и смоляных кислот (различных металлов, марганца, свинца и кобальта) или окиси этих же металлов. С. применяются при варке олифы, лаков, в пр-ве линолеума и др.

СИЛА (механическая) — мера взаимодействия материальных тел. При взаимодействии двух тел каждое из них сообщает нек-рое ускорение другому. С. равна массе тела, умноженной на ускорение, сообщаемое силой телу, причем направление С. совпадает с направлением ускорения (второй *Ньютона закон*, являющийся по существу определением силы). Из этого определения следует, что С. есть *вектор*, т. к. для ее задания надо указать не только численное значение, но и направление. В технической системе единиц С. измеряется в килограммах, а в физической системе — в динах (1 *кг*=981 000 *дн*). В механике С. разделяются на массовые и поверхностные. М а с с о в ы е (иногда называемые также о б ъ е м н ы м и) С. распространены по всему телу, т. е. по всей его массе или объему, напр. сила веса, сила притяжения. П о в е р х н о с т н ы е С. возникают только при непосредственном соприкосновении тел и распределены по поверхности соприкосновения. Иногда вводится еще понятие с о с р е д о т о ч е н н о й С., т. е. силы, приложенной к одной точке тела. Это понятие удобно для расчетов, но в действительности сосредоточенных С. не бывает. Далее С. можно подразделить на активные и пассивные. А к т и в н ы м и С. наз. все те С., к-рые непосредственно заданы и вполне известны (вес, нагрузка, сила пружины). П а с с и в н ы е С. представляют собой действия связей на тело. Они наз. также С. р е а к ц и и или просто р е а к ц и я м и (связей). С. реакции в противоположность активным С. не являются непосредственно заданными, т. к. зависят не только от вида связей, но и от активных С. Наконец, С., действующие на систему материальных точек, разделяются также на в н е ш н и е, приложенные к телу извне, и на в н у т р е н н и е, действующие между отдельными частями системы.

СИЛА ЗВУКА — величина, определяющая интенсивность звука, измеряемая потоком звуковой энергии через 1 *см*² в 1 сек.

Минимальная, воспринимаемая ухом С. з., составляет $2 \cdot 10^{-9}$ *эрг/сек см*², максимальная— около 10^{9} *эрг/сек см*². С. з. определяет и его громкость. См. *Бел*, *Децибел*.

СИЛА СВЕТА — световая величина, равная отношению светового потока к телесному углу, в к-ром поток распространяется. Единица С. с. — *свеча международная*.

СИЛА ТОКА — см. *Электрический ток.*

СИЛА ТЯГИ — внешняя управляемая машинистом сила, приложенная от рельсов к локомотиву через посредство движущих колес в направлении движения поезда, создаваемая двигателем локомотива (или моторного вагона) и затрачиваемая на преодоление *сопротивления поезда* и на разгон. Самым важным предъявляемым к локомотиву требованием является высокая С. т. Именно последняя определяет допустимый нап-

больший вес состава и время разгона. При трогании с места решающим фактором С. т. является сцепной вес локомотива; при средних и высоких скоростях С. т. у паровозов определяется паропроизводительностью котла, у тепловозов — количеством топлива, подаваемого на рабочий ход двигателя, у электровозов — мощностью электродвигателя.

СИЛАЛЬ — высококремнистый чугун с содержанием кремния 5—6%, выплавляемый в вагранке. Отличается теплостойкостью до т-ры 700—900°.

СИЛИКАГЕЛЬ — обезвоженный и прокаленный *гель* кремневой кислоты ($SiO_2 \cdot nH_2O$). Аморфный кремнезем, имеющий пористую структуру, получаемый из растворимого стекла Na_2SiO_3 действием соляной кислоты (HCl). Полученный осадок промывается и высушивается. Будучи хорошим адсорбентом, пригоден для улавливания паров растворителей: он поглощает красящие и пахучие вещества. Применяется для очистки нефтяных продуктов, масел в хим. пром-сти в качестве носителя катализаторов.

СИЛИКАТИЗАЦИЯ ГРУНТОВ — укрепление слабых грунтов хим. средствами. С. г. состоит в том, что в грунт поочередно нагнетаются *жидкое стекло* и раствор хлористого кальция. В результате хим. реакции между этими веществами грунт отвердевает. С. г. применяют гл. обр. для укрепления фундаментов, при проходке туннелей, в гидротехническом строительстве, а также для уплотнения бетона, пропускающего воду, напр. в шахтной крепи.

СИЛИКАТНЫЙ КИРПИЧ — см. *Кирпич строительный*.

СИЛИКАТЦЕМЕНТ — см. *Цементы*.

СИЛИКОАЛЮМИНИЙ — см. *Лигатуры*.

СИЛИКОЗ — см. *Пыль рудничная*.

СИЛИКОКАЛЬЦИЙ — сплав кальция и кремния с небольшими примесями железа и др. элементов. С. содержит 40—50% кремния и 15—30% кальция, имеет металлический блеск; является сильным раскислителем и применяется гл. обр. для раскисления стали. С. получают в электрических дуговых печах путем восстановления кварца карбидом кальция или путем восстановления кальция из извести с помощью кремния (точнее — богатого кремнием ферросилиция).

СИЛИКОЛЬ — сплав кремния с небольшим к-вом железа, алюминия и др. элементов. Содержание кремния в С. доходит до 98%. С. получают в электрических печах, выплавляющих *ферросплавы* путем восстановления кремния из кварца с помощью углерода. Исходные материалы для получения С. должны содержать минимальное к-во железа и др. примесей, загрязняющих сплав. Применяется для выплавки металлов, богатых кремнием.

СИЛИКОМАРГАНЕЦ — сплав железа с кремнием и марганцем; применяется в пр-ве стали как раскислитель. Состав С.: 50—60% Mn, 15—20% Si. С. выплавляется в электрических печах.

СИЛИКОТЕРМИЧЕСКИЙ МЕТОД — способ восстановления окиси магния неуглеродистыми восстановителями — кремнием, ферросилицием, алюминием и силикоалюминием. Обычно восстановление окиси магния из доломита производят ферросилицием (75% кремния). Процесс ведется в вакууме при 1100—1200°. Реакция восстановления протекает по следующему уравнению:

$$2\ MgO + 2CaO + Si(Fe) = 2CaO \cdot SiO_2 + 2Mg + (Fe).$$

СИЛИКОТЕРМИЯ — способ получения различных *ферросплавов*, при к-ром в качестве восстановителя используется кремний в виде ферросилиция; последний, окисляясь, дает нужное для процесса к-во тепла. С. применяется гл. обр. для получения ферросплавов с низким содержанием углерода (безуглеродистый феррохром, ферромолибден, ферромарганец и др.). Ферросплавы с помощью С. получаются плавкой в электрической печи и внепечным способом. При плавке в э л е к т р о п е ч и сначала расплавляют шлак и растворяют в нем руду или окислы восстанавливаемого металла, после чего забрасывают на шлак измельченный ферросилиций и известь, необходимые для связывания образующейся при восстановлении кремнекислоты. При в н е п е ч н о м способе восстанавливаемая руда, флюсы и ферросилиций измельчаются и тщательно перемешиваются, после чего смесь засыпают в специальную шахту, футерованную огнеупорным кирпичом, и поджигают специальной запальной смесью. Разогрева в одном месте шихты достаточно, чтобы началась реакция силикотермического восстановления. Восстановленный металл расплавляется за счет тепла, выделившегося в результате хим. реакций, и стекает вниз, оседая на дно шахты. По окончании процесса жидкий шлак выпускают из шахты, металл же извлекают после его затвердевания.

СИЛИКОЦИРКОНИЙ — сплав циркония с кремнием и железом. Содержание кремния и циркония в С. колеблется в широких пределах — от 8 до 40%. С. является одним из наиболее сильных раскислителей, уступая лишь алюминию и магнию. С. применяется гл. обр. для раскисления наиболее ответственных марок стали. Получают С. в электрических печах путем восстановления углеродом руды циркония, содержащей кремнекислоту и окись циркония.

СИЛИКОШПИГЕЛЬ — специальный чугун с повышенным содержанием кремния и марганца; обычно содержит 10—12% кремния и 18—21% марганца. С. применяется для раскисления стали при *мартеновском, бессемеровском* и *томасовском процессах*. С. получают в доменных печах при горячем ходе печи с добавкой в шихту марганцевой руды.

СИЛИЦИДЫ — хим. соединения металлов с кремнием, напр. С. железа ($FeSi$, Fe_3Si_2, Fe_3Si). Последний из этих С. присутствует в чугунах.

СИЛИЦИЙ — см. *Кремний*.

СИЛИЦИРОВАНИЕ — *диффузионное покрытие* стальных или чугунных изделий кремнием с целью повышения их сопротивления износу, коррозийной стойкости против окисления при высоких т-рах (до 800°) и действия кислот. При одновременном насыщении кремнием и хромом — х р о м о с и л и ц и р о в а н и и — жаростойкость изделий повышается при уменьшении хрупкости поверхностного слоя.

СИЛОВОЕ РЕЗАНИЕ — обработка металлов резанием, характеризующаяся применением больших подач инструмента. Инициатор внедрения С. р.— токарь-скоростник В. А. Колесов добился значительного повышения производительности труда путем использования специальных *резцов*. Резец его конструкции позволяет работать с большими подачами, совмещая получистовую и чистовую операции, получая чистоту обработанной поверхности по 4—6-му классу. Новаторы обработки металлов резанием широко применяют этот метод, внося в конструкцию резца дальнейшие улучшения, сокращая машинное время в 2—10 раз и получая чистоту обработанной поверхности до 10-го класса.

С. р. непосредственно дополняет *скоростное резание металлов*, позволяя повысить производительность труда и полнее использовать мощность многих *металлорежущих станков*, особенно не имеющих высоких скоростей вращения шпинделя.

СИЛОВОЙ ГАЗ — газ, применяемый в качестве топлива для стационарных *двигателей внутреннего сгорания*. Обычно готовится путем очистки от смолистых частей *генераторного газа*.

СИЛОВОЙ МНОГОУГОЛЬНИК — см. *Веревочный многоугольник*.

СИЛОКСАНЫ — соединения кремния общего типа R_3—Si—O—Si—R_3. Способны образовывать длинные цепные молекулы типа $Si(R_2)$—O—$Si(R_2)$—O—$Si(R_2)$—... Являются новым типом синтетических смол, к-рые обладают высокими диэлектрическими свойствами и теплостойкостью. Для развития химии кремнийорганических соединений большое значение имели работы К. А. Андрианова и его сотрудников.

СИЛОМЕТР — см. *Динамометр*.

СИЛОС — **1.** Хранилище большой емкости для сыпучих тел, напр. зерна, цемента, состоящее из нескольких цилиндров диам. 4—10 *м* при высоте 15—40 *м*.

2. Квашеный корм, получаемый силосованием зеленой массы (листьев, ботвы, стеблей, початков и др.).

3. Сооружения (башни, ямы, траншеи и др.) для заквашивания и хранения зеленого корма. Загружаются кормовыми растениями, изрезанными на мелкие части.

СИЛОСЕЛЬ — материал для тепловой изоляции печей; изготовляется в виде порошка и кирпичей из диатомитовой земли (кизельгура).

СИЛОСОРЕЗКА — см. *Машины для подготовки и переработки кормов*.

СИЛУМИН — см. *Алюминиевые сплавы*.

СИЛЫ ИНЕРЦИИ — термин, выражающий в механике два совершенно различных понятия, смешение к-рых часто ведет к разного рода недоразумениям.

В о - п е р в ы х, С. и. называют ту силу, к-рую вводят при применении *Даламбера принципа*. Эта сила принимается равной произведению массы тела на ускорение; она направлена в сторону, противоположную ускорению, и считается приложенной к движущемуся телу, хотя никакие др. силы, кроме активных и реакций связи, на тело не действуют. С этой точки зрения С. и. является ф и к т и в н о й.

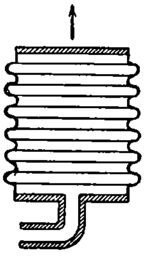
В о - в т о р ы х, под С. и. понимают ту силу, с к-рой движущееся тело действует на др. тело, на т. н. с в я з ь, препятствующую движению первого тела (напр., камень, вращающийся на веревке,— на веревку; колесо вагона при повороте — на рельс), т. е. давление на связь. Эта С. и., возникающая согласно *Ньютона закону* о действии и противодействии, вполне реальна. Когда говорят о С. и., действующих в частях механизмов и машин, то обычно имеют в виду взаимные давления этих частей друг на друга. Действие этих сил большей частью бывает вредным, т. к. вызывает повышение давления одних частей машины на другие, а также удары и колебания, расстраивающие сооружения или машину. Добиться полного отсутствия С. и. в машине невозможно. Правильным конструированием можно достичь лишь того, чтобы С. и. взаимно уравновешивались, тогда указанные вредные влияния не будут проявляться. Однако внутренние напряжения, возникающие под действием С. и., останутся. Для уравновешивания С. и. применяются системы противовесов.

При расчетах удобно раскладывать С. и. на две взаимно перпендикулярные составляющие: на к а с а т е л ь н у ю С. и., направленную вдоль касательной к траектории рассматриваемой точки тела, и на нормальную, или ц е н т р о б е ж н у ю, С. и., направленную по нормали к траектории всегда в сторону выпуклости последней.

СИЛЬВИН (KCl) — минерал. Цвет белый, синевато- или желтовато-красный; блеск стеклянный; твердость 1,5—2; уд. в. 1,97—1,99. Является сырьем для получения *удобрений*, используется в хим. пром-сти, парфюмерии, фотографии, бумажном, стекольном и лакокрасочном пр-ве.

СИЛЬВИНИТ — см. *Удобрения*.

СИЛЬФОН — деталь пневматических или гидравлических устройств — тонкостенная металлическая гофрированная трубка (фиг.), применяемая в измерительных устройствах, термостатах, передачах, уплотнениях, телеуправлении и т. п.


Сильфон.

СИЛЬХРОМ — хромокремнистая сталь, обладающая повышенной теплоустойчивостью и жаропрочностью; применяется при рабочих т-рах до 650—700°, преимущественно для выхлопных клапанов двигателей внутреннего сгорания.

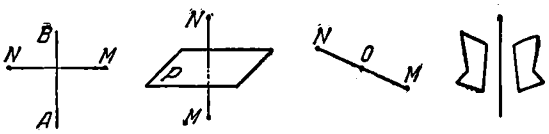
СИМА — см. *Строение Земли*.

СИМЕНС — единица электрической проводимости. Участок электрической цепи обладает проводимостью в 1 сименс, если при напряжении между его концами в 1 *в* по нему протекает ток в 1 *а*. Проводимость цепи, обладающей сопротивлением в n омов, равна $\frac{1}{n}$ сименс.

СИМЕНСИТ — щелочно-, кислото- и огнеупорный материал, получаемый сплавлением в электрических печах в восстановительной среде хромистого железняка (хромита), боксита и магнезита. Состав: 20—40% Cr_2O_3, 25—45% Al_2O_3, 18—30% MgO, 8—14% — остальные примеси. Расплавленная масса заливается в формы, после чего отлитый кирпич подвергается обжигу. Огнеупорность более 2000°; уд. в. 3,2—3,4. С. идет на кладку газовых и воздушных каналов и торцевых стен мартеновских печей.

СИММЕТРИЧНЫЙ ЦИКЛ — цикл нагружения образцов металлов при испытании на усталость (см. *Усталость металла*) с одинаковыми по величине и противоположными по знаку наибольшими и наименьшими напряжениями.

СИММЕТРИЯ (в геометрии) — одна из разновидностей пространственного соотношения точек, фигур или тел. Точка N наз. с и м м е т р и ч н о й точке M относительно прямой AB (плоскости P), если прямая AB (плоскость P) перпендикулярна к отрезку MN и делит его пополам (фиг., *а* и *б*). Точка N наз. симметричной



а) б) в) г)

точке M относительно точки O, если точка O делит отрезок MN пополам (фиг., *в*). Если для любой точки фигуры (или тела) можно найти др. точку, симметричную ей относительно прямой (плоскости или точки), то говорят, что эта фигура (фиг., *г*) симметрична относительно прямой (плоскости или точки).

СИМПЛЕКС — способ телеграфной (радио) связи, при к-ром по данному каналу одновременно ведется только передача или прием.

СИМПСОНА ФОРМУЛА — ф-ла приближенного вычисления определенного интеграла:

$$\int_a^b f(x)\,dx \approx \frac{b-a}{6n}\left[(y_0+y_{2n})+2(y_2+y_4+\ldots+y_{2n-2})+4(y_1+y_3+\ldots+y_{2n-1})\right],$$

где $y_0, y_1, \ldots, y_{2n}$ — значения функции $y=f(x)$ в точках

$x_0 = a$, $x_1, \ldots, x_{2n} = b$, к-рые делят отрезок $[a, b]$ на $2n$ равных частей.

СИНГОНИЯ (система) — см. *Кристалл.*

СИНЕВА — порок древесины, встречающийся на всех породах и характеризующийся ненормально синевато-серой окраской заболонной древесины. С. в бревнах и досках, проникающая на глубину до 2 *мм*, называется поверхностной, а проникающая дальше — глубинной. С. вызывается различными грибками; она портит внешний вид древесины, несколько снижает ее сопротивляемость ударным нагрузкам и повышает способность впитывать воду. Грибы, вызывающие синеву, легко разрушают клеевые вещества. Искусственная сушка убивает эти грибы.

СИНЕЛОМКОСТЬ — свойство нек-рых сортов стали при т-рах синих цветов побежалости (около 300°) проявлять значительно пониженную вязкость. Уменьшить С. можно путем тщательной выплавки и раскисления стали, а также отжигом при т-ре около 500—600°.

СИНЕРЕЗИС — отмокание *геля* или студня, разделение его на две фазы — жидкую и студнеобразную, но более концентрированную. Вынужденный С. идет при диффузии в гель десольватирующих веществ, напр. эфира или *ацетона* в желатину.

СИНЕРОД — см. *Циан.*

СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА (HCN) — один из самых сильных ядов; содержание в воздухе HCN от 100 *мг/м³* вызывает почти мгновенную смерть. С. к.— бесцветная жидкость с запахом горького миндаля; т-ра кипения при атмосферном давлении 25—26° С; уд. в. 0,6884. Плохо адсорбируется активированным углем, поэтому для защиты от С. к. противогазы снабжаются специальными хим. поглотителями. Вследствие малой плотности паров С. к. быстро рассеивается в воздухе. Применяется С. к. в ряде пр-в для получения нитрилов и оксинитрилов.

СИНКЛИНАЛЬ — см. *Дислокации.*

СИНТЕЗ — получение из двух или нескольких веществ более сложного, напр. С. аммиака из водорода и азота. С. позволяет искусственно получать сложные природные вещества, а также и не встречающиеся в природе технически ценные соединения — азотную, серную и др. кислоты, красители, лекарственные вещества и т. д. Первые синтезы веществ, встречающихся в живых организмах,— мочевины (Вёлер), жиров (Бертело) и в особенности сахара (А. М. Бутлеров), послужили важными фактами в борьбе с идеалистическим мировоззрением виталистов, утверждавших, что возможности синтеза ограничены и для образования органических природных веществ нужна «особая жизненная сила». Овладение методами органического С. привело к мощному развитию новых отраслей советской химической пром-сти.

СИНТЕЗ МЕХАНИЗМОВ — раздел *теории механизмов*, в к-ром изучаются методы проектирования механизмов по заданным кинематическим и динамическим условиям. Основные задачи С. м. с одной степенью свободы: воспроизведение заданного закона движения рабочего звена при заданном движении начального (ведущего) звена; воспроизведение отдельных положений рабочего звена и воспроизведение заданной траектории. Искомыми величинами в задачах С. м. являются размеры, входящие в кинематическую схему механизма (расстояния между центрами шарниров, профили кулачков и пр.).

Достаточно просто решаются эти задачи для кулачковых и зубчатых механизмов. В частности, при помощи кулачковых механизмов, выбирая соответственно профили кулачков, можно теоретически точно осуществить почти любой заданный закон движения рабочего звена или любую траекторию.

Сложнее решаются задачи синтеза шарнирных механизмов. Для этих механизмов в большинстве случаев удается удовлетворить заданным условиям лишь приближенно (приближенный С. м.). Однако в нек-рых случаях шарнирные механизмы, полученные при помощи приближенного С. м., вследствие большей простоты конструкции оказываются более точными, чем теоретически точные кулачковые механизмы.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА — текстильные волокна, получаемые из фенола, углерода, извести, хлора и др. исходных хим. материалов, к-рые путем синтеза превращаются в высокомолекулярные соединения, пригодные для изготовления волокон. Различают две основные группы С. в.: 1) полученные в процессе поликонденсации — поликонденсационные; 2) полученные в процессе полимеризации — полимеризационные. Первую группу составляют в основном полиамидные и полиэфирные волокна; к первым принадлежит и советское волокно капрон, отличающееся высокими механическими свойствами (см. *Полиамидные волокна*). Ко второй группе относятся волокна ацетохлорин, перхлорвиниловое, совиден.

Волокна ацетохлорин (виньон) представляют собой продукт сополимеризации хлорвинила с винилацетатом. Раствор этого сополимера в ацетоне пропускается через отверстия фильеры для получения нитей. Перхлорвиниловое волокно получается из поливинилхлорида, подвергнутого дополнительному хлорированию для повышения растворимости продукта. Раствор перхлорвинила в ацетоне пропускается через отверстия фильеры для получения нитей. Волокно совиден (саран) представляет собой продукт сополимеризации хлорвинила с хлорвинилиденом. Волокно прядется путем выдавливания размягченной массы через профилированные отверстия.

Физико-механические показатели синтетических волокон приведены в следующей таблице:

Волокна	Удельный вес	Разрывная длина в *км*	Удлинение в %	Наибольший номер (элемент) волокна
Полиамидное волокно нормальное	1,14	40—52	20—25	4500—9000
То же, упрочненное	1,14	54—67	12—15	4500—9000
Ацетохлорин (виньон) нормальный	1,35	18	18—35	11 250
То же, упрочненный	1,35	31—36	18—35	11 250
Перхлорвиниловое волокно нормальное	1,47	14—17	15—20	4000—6000
То же, упрочненное	1,47	27	12—14	4000—6000
Совиден (саран)	1,72	16—20	20—30	480

Синтетические волокна кроме совидена (сарана) выпускаются в виде непрерывных нитей (синтетический шелк) и короткого штапельного волокна. Совиден выпускается только в виде мононити, состоящей из одной толстой нити.

Полиамидные С. в.— волокна, отличающиеся высокими механическими свойствами,— применяются для пр-ва технических тканей, а также женских чулок и носков и в смеси с шерстяной пряжей — для верхнего трикотажа.

Хлорвиниловые волокна (ацетохлорин и перхлорвиниловое волокно) применяются для фильтрации кислот и щелочей, а также при изготовлении канатов, рыболов-

ных снастей и пр. Гидрофобность этих волокон и устойчивость их против действия микроорганизмов и бактерий делают их весьма ценными для этих целей.

Совиден используется для выработки мебельных тканей, канатов, рыболовных сетей и галантерейных изделий.

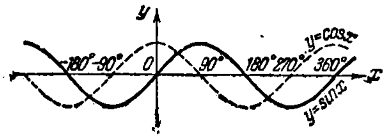
СИНТЕТИЧЕСКИЕ СМОЛЫ — искусственные смолы, подразделяемые в зависимости от исходного сырья и процесса пр-ва на полимеризационные и конденсационные. Полимеризационные С. с. получают *полимеризацией* молекул одного и того же вещества. К этому классу относятся смолы альдегидные, кумароновые, акриловые, виниловые и т. д. Конденсационные С. с. получают конденсацией молекул исходных веществ, к-рая сопровождается выделением воды или др. побочных продуктов. К этой группе относятся *фенолоальдегидные смолы*, *фурфурольные смолы*, *карбамидные смолы*, алкидные, полиэфирные, кетоновые и др. смолы.

СИНУС — одна из *тригонометрических функций*.

СИНУС-БУССОЛЬ — *гальванометр* с магнитной стрелкой, применяемый для абсолютных измерений тока при невысоких требованиях к точности. Состоит из обтекаемой током катушки, плоскость к-рой вертикальна и к-рая при прохождении тока поворачивается наблюдателем вокруг вертикальной оси до тех пор, пока плоскость витков катушки совпадет с вертикальной плоскостью магнитной стрелки, причем синус угла отклонения принимается пропорциональным току.

СИНУСНАЯ ЛИНЕЙКА — прибор для точного измерения наружных углов. Применяется для целей контроля, а также при лекальных работах.

СИНУСОИДА — график функции $y = \sin x$ (фиг.). С.— плоская волнообразная кривая, изображающая изменение синуса угла в зависимости от изменения его аргумента (угла). С., сдвинутая на четверть «волны» или периода влево — косинусоида, — является графиком функции $y = \cos x$.



СИНФАЗНОСТЬ — см. *Синхронизация*.

СИНХРОНИЗАТОР — 1. Устройство, обеспечивающее одновременность действия каких-либо взаимно непосредственно не связанных частей машин и механизмов.

2. Приспособление для бесшумного и безударного переключения шестерен в *коробке передач*, напр. автомобиля или танка. Его действие основано на предварительном уравнивании окружных скоростей включаемых шестерен. Применение С. позволяет устранить или значительно уменьшить удар между зубьями соединяемых деталей и тем самым увеличить срок их службы.

Различают инерционные С., обеспечивающие возможность включения передач только после полного выравнивания окружных скоростей деталей, вводимых в зацепление, и С. постоянного давления, допускающие включение передач до полного выравнивания окружных скоростей.

3. Прибор, осуществляющий автоматическое включение в электрической цепи выключателя, в большинстве случаев масляного, соединяющего два синхронных генератора или две электрические системы переменного тока в момент, когда в обеих системах напряжения совпадают по фазе, частоте и величине. См. также *Синхронизация*.

СИНХРОНИЗАЦИЯ — приведение двух каких-либо периодических движений или процессов к совпадению периодов с точным совмещением во времени начала и конца этих периодов (инфазность). Принцип С. широко применяется в технике, в частности, на электростанциях при параллельной работе синхронных генераторов переменного тока (см. *Электрические генераторы*), для к-рой необходимо установление совпадения фаз напряжения, а также при параллельной работе электростанций между собой. С. используется также в звуковом кино для согласования во времени воспроизводимого звука с соответствующим изображением; в телевидении — для согласованности движения изображений на передающей изображение и приемной станциях.

С. осуществляется также в производственной технике, напр. С. движения отдельных частей машины либо С. выполнения операций на поточных линиях.

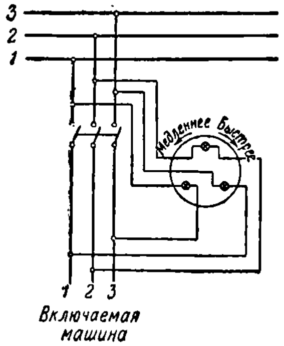
СИНХРОНИЗМ (одновременность) — особенность работы механизмов в системе с периодическими движениями или процессами, когда частота и фаза у всех работающих механизмов систем и элементов остаются все время одинаковыми.

СИНХРОННАЯ СКОРОСТЬ — скорость вращения, совпадающая с какой-нибудь др. определенной скоростью вращения. Напр., ротор синхронного двигателя вращается с С. с., совпадающей со скоростью вращения магнитного поля статора.

СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР — см. *Электрические генераторы*.

СИНХРОННЫЙ КОМПЕНСАТОР — синхронный двигатель (см. *Электрические двигатели*), работающий вхолостую без механической нагрузки, предназначенный исключительно для генерирования реактивной мощности переменного тока. С помощью С. к. регулируют напряжение в энергосистемах, улучшают $\cos \varphi$ установок и сетей.

СИНХРОНОСКОП — прибор для осуществления *синхронизации*. Простейшим С. является ламповый. Одна из схем лампового С. приведена на фиг. Лампы помещаются в вершинах равностороннего треугольника внутри кожуха, закрытого матовым стеклом. При отсутствии синхронизма между работающей и включаемой на параллельную работу синхронной машинной лампы С. попеременно гаснут и загораются. Если включаемая машина имеет скорость ниже синхронной, то темное пятно от гаснущей лампы перемещается против часовой стрелки или по ней, а при скорости выше синхронной соответственно — по часовой стрелке или против нее. При достижении синхронизма одна лампа, обычно верхняя, гаснет, а две другие — нижние — горят ярко. В этот момент и производится включение машины. Имеются также стрелочные С.



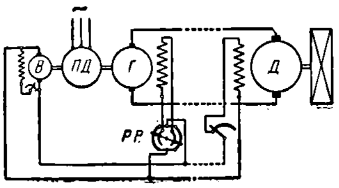
СИНЬКА — 1. См. *Ультрамарин*.

2. См. *Светокопия*.

СИРЕНА — прибор для получения звуков различной высоты при помощи периодического разрывания струй газа или жидкостей. С. применяется в качестве прибора для определения числа звуковых колебаний путем сравнения испытуемого звука на слух с тоном, производимым С. Наиболее простая С. представляет собой камеру с крышкой в виде вращающегося диска с одинаковыми

равноотстоящими отверстиями по его окружности, попеременно открывающимися и закрывающимися, через к-рые проходит струя впускаемого в камеру воздуха. Название С. дано также сигнальным звуковым приборам, могущим давать звуки очень большой силы и любого тона при помощи пара — п а р о в ы е С. или сжатого воздуха — в о з д у ш н ы е С. и применяемым на судах, на береговых и плавучих маяках. На судне С. применяется для тревожной сигнализации. Слышимость звуков С.— до 20 *км.*

СИСТЕМА ГЕНЕРАТОР-ДВИГАТЕЛЬ (система г.-д.)— одна из важнейших систем управления электроприводами самого разнообразного назначения и в различных отраслях пром-сти и состоящая из двигатель-генератора с генератором постоянного тока, имеющего регулировку напряжения, и управляемого двигателя постоянного тока (фиг.). С. г.-д. характеризуется: регулировкой

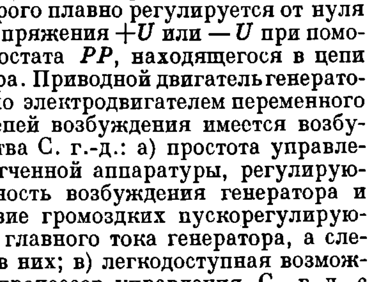


скорости в широких пределах (1 : 10); плавным пуском, возможностью частых пусков (10—15 раз в 1 мин.), возможностью частого изменения направления вращения. В схеме С. г.-д. (фиг.) якорь главного управляемого двигателя *Д* постоянного тока с независимым возбуждением питается непосредственно от генератора *Г*, напряжение к-рого плавно регулируется от нуля до полной величины напряжения $+U$ или $-U$ при помощи регулирующего реостата *РР*, находящегося в цепи возбуждения генератора. Приводной двигатель генератора *ПД* является обычно электродвигателем переменного тока. Для питания цепей возбуждения имеется возбудитель *В*. Преимущества С. г.-д.: а) простота управления при помощи облегченной аппаратуры, регулирующей небольшую мощность возбуждения генератора и двигателя; б) отсутствие громоздких пускорегулирующих реостатов в цепи главного тока генератора, а следовательно, и потерь в них; в) легкодоступная возможность автоматизации процессов управления С. г.-д. с помощью *электромашинных регуляторов*. Примеры применения С. г.-д.: электроприводы прокатных станов, доменных подъемников, бумагоделательных машин, экскаваторов, систем рулевого управления на судах и т. п.

Если на валу генератора *Г* помещается маховик, то такое устройство наз. *маховичной системой генератор-двигатель.*

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ — совокупность деталей и агрегатов, обеспечивающих *зажигание* рабочей смеси от искры в цилиндре двигателя внутреннего сгорания. С. з. разделяется на б а т а р е й н у ю и от м а г н е т о. См. *Батарейное зажигание* и *Магнето.*

СИСТЕМА КООРДИНАТ ЛЕВАЯ И ПРАВАЯ — взаимное расположение осей в прямоугольной системе координат, чаще всего применяемой в качестве системы отсчета в механике и физике. При п р а в о м расположении (фиг.) для перевода кратчайшим путем оси x в положение



оси y (или оси y в положение оси z, или z в x) необходимо вращать ось x (ось y, ось z) против хода часовой стрелки. При л е в о м расположении такое вращение необходимо совершать по движению часовой стрелки. Соответствующие системы координат наз. правой и левой. Раньше применялась гл. обр. левая система координат; в настоящее же время в математике, механике и физике пользуются при расчетах правой системой координат. Левая система координат еще сохранилась в сопротивлении материалов и строительной механике.

СИСТЕМА МАТЕРИАЛЬНЫХ ТОЧЕК (материальная система) — всякая совокупность взаимодействующих между собой *материальных точек.* Такие системы, расстояния между отдельными частицами к-рых меняются в процессе движения, называют и з м е н я е м ы м и, напр. вода, газ. Тела, напр. сталь, камень, у к-рых изменение расстояний между их частицами столь мало, что их можно считать равными нулю, наз. н е и з м е н н ы м и системами материальных точек или а б с о л ю т н о т в е р д ы м и т е л а м и. Понятие о С. м. т. вводится в механику при изучении движения тел.

СИСТЕМА МКS — система единиц. Такое обозначение имеют две существенно различные системы единиц.

1) Система с основными единицами: метр, килограмм-сила, секунда, т. н. т е х н и ч е с к а я с и с т е м а е д и н и ц. Единицей массы в ней является масса тела, вес к-рого равен 9,81 килограмм-силы; эта «техническая единица массы» получила наименование и н е р т а. Единицей работы является килограмм-метр.

2) Система с основными единицами: метр, килограмм-масса, секунда. Эта система построена совершенно подобно с и с т е м е CGS и с и с т е м е MTS (см. *Абсолютная система мер* и Приложение к настоящему Словарю).

Единица силы в этой системе — 1 ньютон, соответствует 10^5 *дн.* Единицей работы является *джоуль,* или *ваттсекунда.* Эта система рекомендована Международной электротехнической комиссией как исключительно удобная в электротехнике. Будучи дополнена одной из практических электрических единиц, она включает в себя как производные все остальные единицы практической системы — ампер, вольт, ом и т. д.

СИСТЕМА MKSA — практическая система абсолютных электромагнитных единиц, в которой основными единицами являются: метр, килограмм-масса, секунда и единица электрического тока — *ампер.* Эта система введена в СССР в качестве обязательной при электротехнических расчетах и измерениях. См. Приложение.

СИСТЕМА MTS — система единиц, в основе к-рой лежит метр — единица длины, тонна — единица массы и секунда — единица времени. Единица силы в этой системе — с т е н, равный 10^8 *дн* $\approx$ 102 *кг.*

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ — совокупность деталей и агрегатов, обеспечивающих охлаждение двигателя внутреннего сгорания. При работе двигателя во время процесса горения т-ра внутри цилиндров достигает 2000—2800°С. Для предотвращения сгорания на стенке цилиндра масла и нарушения правильных зазоров между деталями двигатель необходимо охлаждать; при этом теряется приблизительно 20—30% тепла, вводимого в двигатель (см. *Тепловой баланс двигателя внутреннего сгорания*). Применяется охлаждение двух типов: водяное (жидкостное) и воздушное. При водяном охлаждении цилиндры двигателя и головка омываются водой, проходящей через их зарубашечное пространство (фиг.). Нагретая вода поднимается кверху вдоль стенок цилиндра и поступает через патрубок *5* в *радиатор 11.* Протекая сверху вниз по трубкам радиатора, вода охлаждается воздухом, проходящим через радиатор, и снова поступает через патрубок *1*, трубопровод *8* и водораспределительный канал *7* блока в водяную рубашку двигателя. Для нормальной работы двигателя т-ра выходящей из рубашки воды д. б. в пределах 85—90°С.

Интенсивная циркуляция воды в системе охлаждения обеспечивается водяным *центробежным насосом 6*. Такая система циркуляции воды наз. п р и н у д и т е л ь н о й в отличие от т. н. т е р м о с и ф о н н о й, в к-рой циркуляция воды осуществляется лишь за счет разности удельных весов горячей и охлажденной воды. Для более интенсивного охлаждения воздухом радиатора за ним устанавливается вентилятор *10*. Спуск воды из системы осуществляется через патрубки *3* и *4*.

Для уменьшения времени прогрева двигателя после пуска и поддержания постоянной т-ры охлаждающей жидкости служит *термостат 9*. В нек-рых двигателях для подогрева охлажденной жидкости перед пуском применяется котелок *2*, включенный в С. о. д. Контроль за т-рой охлаждающей жидкости производится с помощью аэротермометра *12*.

Применяется открытая (обычная) и закрытая С. о. д. Преимущество последней — возможность работы двигателя при повышенной т-ре охлаждающей жидкости 110—115° С. При закрытой С. о. д. вместо обычной пробки радиатора ставят предохранительный паровоздушный клапан, выпускающий пар из системы при давлении 1,1—1,3 *ата* и впускающий воздух в систему при снижении давления до 0,9÷0,95 *ата*. При воздушном охлаждении цилиндры двигателя и его головки снабжают ребрами, к-рые омываются встречным потоком воздуха или потоком, создаваемым *вентилятором*.

Наибольшее распространение воздушная С. о. д. нашла среди авиационных и мотоциклетных двигателей.

Жидкостная С. о. д. обеспечивает более равномерное охлаждение двигателя, хотя является более сложной по устройству. Для предотвращения замерзания охлаждающей жидкости при неработающем двигателе зимой в С. о. д. заливают *антифриз*.

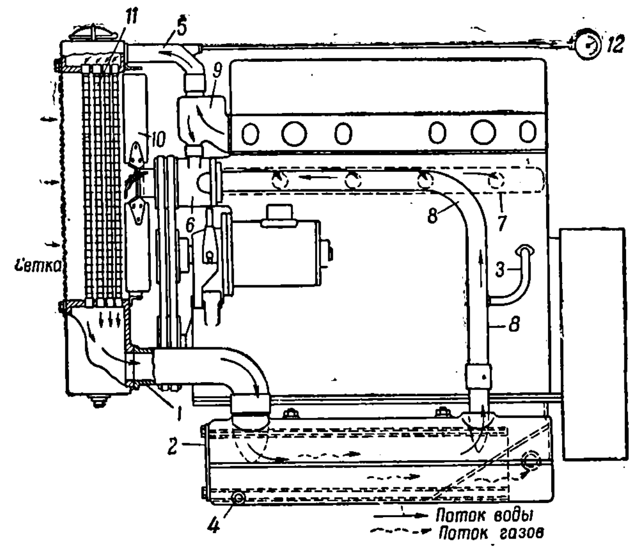
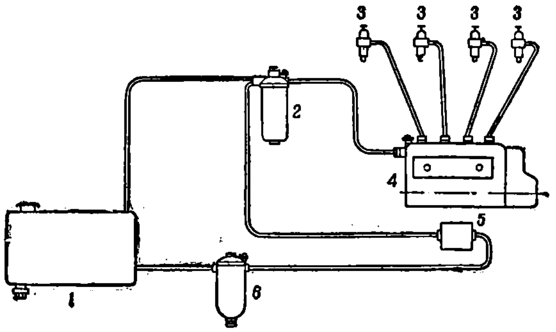


Схема водяного охлаждения тракторного дизеля.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ двигателя внутреннего сгорания — совокупность деталей и агрегатов, через к-рые проходит воздух, поступающий к впускным органам двигателя. В основном состоит из: воздушного фильтра (*воздухоочистителя*) и впускного трубопровода. Во избежание ухудшения наполнения цилиндров воздухом С. п. в. должна обладать минимально возможным *гидравлическим сопротивлением* для прохода воздуха. Выпускной трубопровод, как косвенно влияющий на степень заполнения цилиндров воздухом, иногда также относится к С. п. в.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ — совокупность *системы питания топливом* и *системы питания воздухом.*

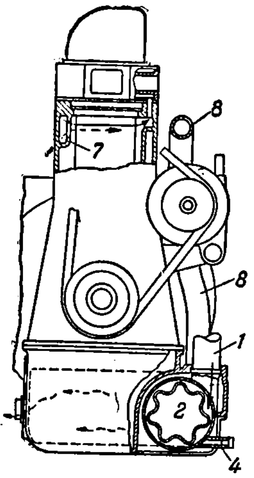
СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ двигателя внутреннего сгорания (топливоподающая система) — совокупность приборов, агрегатов и деталей, обеспечивающих подачу топлива в цилиндре двигателя.



С. п. т. карбюраторного двигателя состоит в основном из топливного бака, *топливоподкачивающего насоса* с фильтром и *карбюратора.*

У двигателя с воспламенением от сжатия С. п. т. состоит (фиг.) из: бака *1*, топливных фильтров (грубой *6* и тонкой *2* очистки), топливоподкачивающего насоса *5*, *топливного насоса* высокого давления *4* и *форсунок 3*.

У последних двигателей фильтрации топлива уделяется значительно большее внимание, т. к. наличие в топливе мельчайших абразивных частиц приведет к быстрому износу топливного насоса высокого давления и форсунок.



СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ — совокупность агрегатов и деталей, обеспечивающих подачу масла к трущимся поверхностям двигателя. Назначение С. с. д. — снизить потерю мощности на трение и уменьшить износ трущихся поверхностей. Это достигается не только смазыванием поверхностей, но и охлаждением их за счет протекания определенного к-ва масла через зазор между трущимися поверхностями. С. с. д. внутреннего сгорания (фиг.) состоит в основном из емкости для масла, масляного насоса *1*, масляного радиатора, фильтров, маслопроводов *3*, *4*, *6*, *7*, *9*, *10* и контрольных приборов — манометра *13* и термометра *14*.

В С. с. д. с «мокрым картером» емкостью служит нижняя часть *картера* (поддон). В С. с. д. с «сухим картером» устанавливается отдельный масляный бак.

Масляные насосы *1* чаще всего выполняются шестеренчатыми (см. *Шестеренчатый насос*). Постоянство давления в С. с. д. (0,5—8,0 *ат*) обеспечивается редукционным клапаном *2* насоса; масляный фильтр грубой очистки (на фиг.— щелевой фильтр) включается последовательно за насосом. В фильтре имеется перепускной клапан *12*, параллельно фильтру перепускающий масло в основную магистраль *9* при большом увеличении сопротивления фильтра (при пуске двигателя

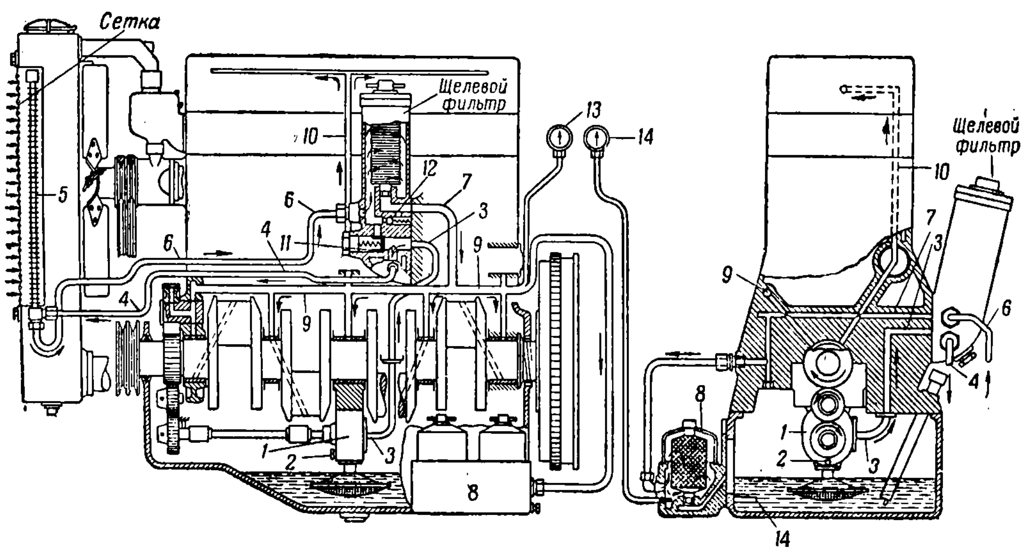


Схема системы смазки тракторного дизеля.

в зимнее время или в случае сильного загрязнения фильтра).

Фильтр *8* тонкой очистки включается параллельно, и проходящая через него часть масла возвращается в картер двигателя или масляный бак. Для охлаждения масла в систему включается масляный радиатор *5*, параллельно которому устанавливается перепускной клапан *11*, отключающий радиатор при загустевшем масле.

СИСТЕМА CGS — система единиц, в основе к-рой лежит сантиметр — единица длины, грамм — единица массы и секунда — единица времени. Единица силы в этой системе — д и н а.

СИСТЕМА CGSE — система электрических единиц, в которой основными единицами являются: сантиметр, грамм-масса и секунда; при этом диэлектрическая проницаемость считается безразмерной величиной и для пустоты равной единице.

СИСТЕМА CGSM — система электрических единиц, в к-рой основными единицами являются: единица длины — сантиметр, единица массы — грамм, единица времени — секунда; магнитная проницаемость считается величиной безразмерной и для пустоты принимается равной единице.

Единица количества магнетизма определяется на основании закона Кулона о взаимодействии магнитных масс.

Все остальные единицы устанавливаются на основании общих правил получения производных единиц. Связь магнитных величин с электрическими осуществляется с помощью закона Био-Савара и Лапласа о взаимодействии магнитной массы с электрическим током.

В этой системе единица потенциала равна 10^{-8} *в*, единица сопротивления 10^{-9} *ом*, единица тока — 10 *а* и единица заряда — 10 *к*.

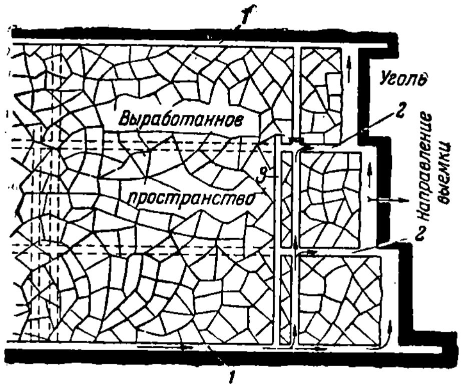
СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ — совокупность очистных и подготовительных выработок, проводимых в определенном порядке и последовательности в толще полезного ископаемого и вмещающих породах. На выбор системы разработки влияют многие факторы. Из них главнейшие — геологические условия, физико-химические свойства полезного ископаемого и боковых пород, а также технические условия разработки. С. р. м. должны отвечать требованиям безопасности работ, наименьших потерь полезного ископаемого, широкого внедрения механизации, высокой производительности труда и обеспечения необходимых размеров добычи, исходя из потребностей социалистического народного хозяйства, т. е. отвечать условиям экономичности разработки.

В результате подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых в горном массиве образуются выработанные пространства, вследствие чего нарушается равновесие горных пород. Для предотвращения самопроизвольного их обрушения очистные работы ведут: 1) с поддержанием выработанного пространства целиками полезного ископаемого, закладкой, крепью или др. способами или 2) с обрушением пород кровли.

I. С и с т е м ы р а з р а б о т к и п л а с т о в ы х м е с т о р о ж д е н и й. Основными системами разработки пластовых, гл. обр. угольных, месторождений являются: для пластов тонких и средней мощности — с п л о ш н ы е и с т о л б о в ы е; для мощных пластов — с и с т е м ы с р а з д е л е н и е м п л а с т а н а с л о и (горизонтальные, наклонные и диагональные) и системы разработки пласта н а в с ю м о щ н о с т ь.

При сплошной системе разработки впереди очистных забоев (в пределах этажа) не ведется никаких подготовительных выработок, за исключением главного откаточного штрека, обязательно опережающего очистную выемку. К сплошным системам относятся при пологом и наклонном падении пласта — система л а в а-э т а ж (см. *Лава*) и сплошная система с р а з д е л е н и е м э т а ж а на подэтажи и при крутом падении пласта — система с потолкоуступной выемкой. Сплошную систему с разделением этажа на два или несколько подэтажей применяют при разработке пологопадающих месторождений, когда высота этажа достигает нескольких сот метров, или при нарушении элементов залегания пласта. При этой системе (фиг. 1) пласт угля в пределах этажа ограничивают основными штреками *1* и дополнительно

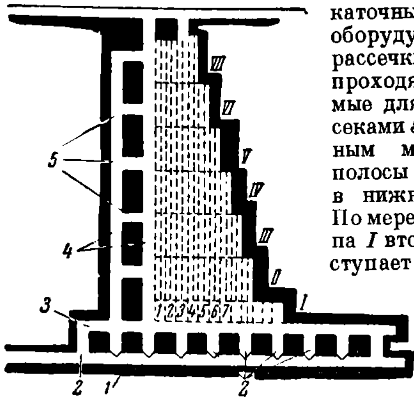
разделяют его этажными штреками 2. В каждом подэтаже добыча производится самостоятельно. Зарубка угля в забоях осуществляется *врубовыми машинами*. Отбойка выполняется обычно с помощью взрывчатых веществ, а доставка вдоль забоя — скребковыми конвей-



Фиг. 1.

ерами. Уголь, доставленный конвейером до этажного штрека, грузят в вагонетки и отвозят до бремсберга 3 и по нему — до основного откаточного штрека. В связи с внедрением горного комбайна операции по зарубке, отбойке и навалке выполняются одним агрегатом.

Сплошная система разработки с потолкоуступным забоем (фиг. 2) применяется при разработке крутопадающих пластов и заключается в следующем. Из откаточного штрека 1 проходят короткую печь 2 и от нее параллельно штреку горизонтальный просек 3, постепенно сбиваемый печами 2 с откаточным штреком. Печи оборудуются люками. Для рассечки очистного забоя проходят печи 4, сбиваемые для вентиляции просеками 5. Забойщик отбойным молотком отбивает полосы 1, 2, 3, 4 и т. д. в нижней части уступа. По мере продвигания уступа I второй забойщик приступает к работе в уступе II и т. д. Направление забоев, образованное серией уступов, обычно диагональное. Нижние уступы опережают верхние, поэтому отбитое в верхних уступах полезное ископаемое скатывается по почве пласта в люки, не мешая работающим в нижних уступах. Длина уступов обычно 15—25 *м*, но достигает 40 *м* и более.



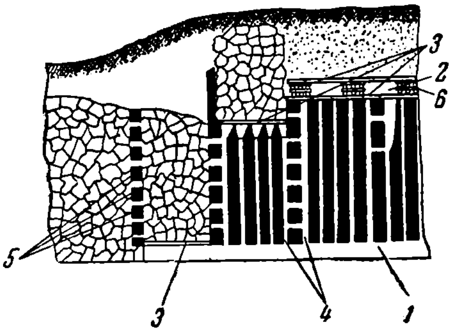
Фиг. 2.

В настоящее время, когда широко внедрены проходческие машины и оборудование и достигнуты высокие скорости проходки горных выработок, возможно осуществить переход от прямого хода отработки шахтных полей и участков к более экономичному и технически рациональному обратному ходу. В этих условиях более рациональны столбовые системы разработки (длинными столбами).

Столбовые системы разработки характеризуются нарезкой пласта в пределах этажа на отдельные части горизонтальными и наклонными выработками. При столбовых системах подготовительные выработки окружены целиком полезного ископаемого, а не выработанным пространством, как при сплошных системах. Столбы чаще бывают длинными и реже короткими (размером до 20×20 *м*). Длинные столбы располагают обычно по простиранию и значительно реже по восстанию. Выемку полезного ископаемого начинают обычно с верхних столбов и производят ее длинными забоями (лавами) аналогично сплошной системе с разделением на подэтажи.

При слоевых системах разработки месторождение разделяют на параллельные слои толщиной 2—4 *м*, вырабатываемые один вслед за другим в восходящем или нисходящем порядке. При восходящем порядке выемки горизонтальных или наклонных слоев сначала вынимают самый нижний слой подэтажа или этажа, затем следующий, непосредственно расположенный над первым, и т. д. Каждый слой по мере его отработки закладывают пустой породой. На закладке устанавливают крепь вышележащих слоев, и она служит почвой работающим по выемке следующего вышележащего слоя. При нисходящем порядке выемки кровлю каждого верхнего горизонтального или наклонного слоя после извлечения ископаемого обрушают и следующий нижерасположенный слой разрабатывают под обрушенными и успевшими слежаться породами кровли.

В Кузбассе распространена разработка мощных крутопадающих угольных пластов длинными столбами по падению под **щитовым перекрытием** (щит



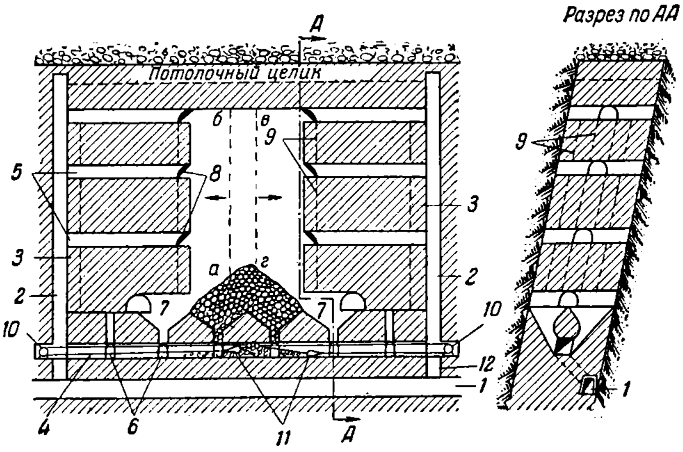
Фиг. 3.

Чинокала). Выемочный участок (фиг. 3), оконтуренный откаточным штреком 1 и вентиляционным штреком 2, разрезается на столбы печами 4 для выемки их сверху вниз. Для защиты очистного забоя от обрушенных пустых пород служат специальные перекрытия — щиты 3, являющиеся одновременно крепью очистного забоя. По мере выемки угля вслед за перемещением забоя под действием собственного веса и давления обрушенных пород щит опускается. Между столбами угля, разрабатываемыми под щитом, остаются междущитовые угольные целики 5, теряемые в выработанном пространстве. На фиг. 3 левый щит показан в работе, а правый в период окончания монтажа. В этом случае кровля выработки 2, в к-рой производился монтаж щита, поддерживается кострами 6.

II. **Системы разработки рудных месторождений.** Относящиеся сюда системы разделяются на 6 групп: 1) системы с открытым выработанным пространством; 2) системы с магазинированием руды в очистном пространстве; 3) системы разработки с

закладкой очистного пространства; 4) системы разработки с креплением очистного пространства; 5) системы разработки с обрушением вмещающих пород; 6) системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород.

При системах с открытым выработанным пространством очистное пространство, образующееся при выемке рудного массива в блоке, остается на время разработки открытым, т. е. не заполненным отбитой рудой, закладкой, крепью или обрушенными породами. Для поддержания очистного пространства применяют временные или постоянные рудные *целики*. Основное условие применения этих систем — наличие устойчивых руд и вмещающих пород. К группе систем с открытым выработанным пространством относятся: Система разработки подэтажными штреками заключается в разделении блока по высоте на подэтажи ортами или штреками и отбойке руды из них в открытое выработанное пространство (*камеру*). Применяется при разработке месторождений с достаточно устойчивыми вмещающими породами и рудой. Длина



Фиг. 4.

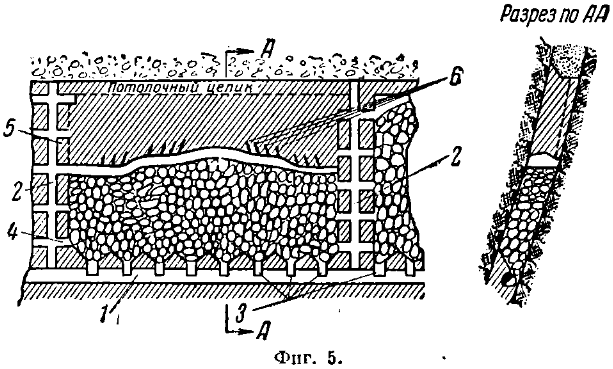
камер от 30 до 60—70 *м* и более. Ширина от нескольких метров до 15—18 *м*. Высота этажа 45—60 *м* и более.

Система имеет ряд вариантов. При одном из типичных вариантов (фиг. 4) на основном горизонте проходят откаточную выработку *1*. По простиранию камеру ограничивают двумя восстающими *2*, около к-рых оставляют междукамерные рудные целики *3* шириной 6—8 *м*. Для предотвращения преждевременного обрушения налегающих пустых пород над камерой оставляют потолочный целик. Над кровлей откаточной выработки, через 4—8 *м* от нее, проходят скреперный штрек *4* для доставки руды и разбивки крупных кусков. Весь блок по высоте в пределах камеры разделяют на подэтажи штреками *5*. Первый подэтажный штрек над скреперным штреком располагают через 4—5, а остальные подэтажные штреки через 8—10 *м* и более один от другого. Из скреперного штрека через промежутки в 6—10 *м* проходят наклонные выработки *6* первого подэтажного штрека, последовательно обращаемые в выпускные воронки *7*. Разработка может вестись от края камеры в одну сторону или от середины камеры в обе стороны от отрезной выработки (контуры отрезной выработки *абвг* в середине камеры указаны пунктиром, направления выемки показаны стрелками). Для отбойки руды по каждому из этажей проходят открытые заходки *8* и из них бурят шпуры *9* для отбойки руды. Руда, полученная при отбойке уступов, падает в приемные воронки и из них поступает непосредственно на скреперный горизонт *4*, где по мере необходимости подвергается дроблению, после чего скреперными лебедками *10* со скреперами *11* доставляется в рудоспуски *12* для погрузки в вагонетки на откаточном горизонте. Отбойку руды на подэтажах производят шпуровым методом и глубокими скважинами штангового бурения. Камеры располагают чаще всего по простиранию месторождения и реже в крест простирания. После отработки камеры последняя заполняется пустой породой или погашается путем искусственного обрушения потолочины. Выемка междукамерных целиков производится в последнюю очередь путем одновременного взрывания их или они отрабатываются др. системами. Новаторы-бурильщики предложили различные высокопроизводительные методы отбойки руды.

Кроме описанной выше С. р. м. с открытым выработанным пространством имеют применение: потолкоуступная система, аналогичная применяемой при разработке пластовых месторождений, пользующаяся большим распространением при разработке тонких жил с использованием т. н. распорной крепи; почвоуступная система, характеризующаяся обратным (по отношению к потолкоуступной системе) продвиганием фронта очистной выемки и расположением рудного массива под ногами работающего; сплошная система разработки, при к-рой фронт очистки выемки перемещается непрерывной линией по всей ширине участка месторождения, подготавливаемого откаточной выработкой.

Камерно-столбовая система характеризуется чередованием параллельных между собой выемочных камер и разделяющих их междукамерных целиков.

Системы с магазинированием руды, т. е. с временным оставлением части ее в выработанном пространстве, применяются при разработке тонких, средней мощности и мощных, обычно крутопадающих рудных тел, представленных устойчивыми, неслеживающимися и неокисляющимися рудами, залегающими в устойчивых вмещающих породах. Магазинирование ведут в пределах отдельных камер с оставлением между ними междукамерных целиков и над камерой — по-

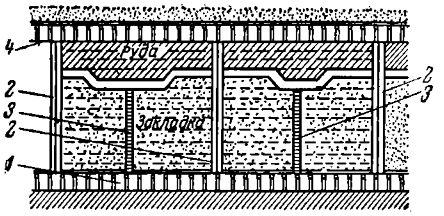


Фиг. 5.

толочного целика (фиг. 5) или же без них (сплошное магазинирование). Блок подготавливается основной откаточной выработкой *1* и двумя восстающими *2*, расположенными на его границах. Из откаточной выработки проходят наклонные выработки *3*, обращаемые на горизонте подсечки магазина в выпускные воронки.

Отбойку руды начинают с того, что из восстающих в сторону будущей камеры проходят нижний ходок *4*, прорезая им междукамерный целик *5*, и подрезают рудный массив, заключенный в камере. Отбойку руды ведут послойно, снизу вверх. В процессе магазинирования 35—40% объема отбитой руды выпускают, т. к. ввиду разрыхления при отбойке занимаемый ею объем увеличивается. Отбойку руды при магазинировании производят мелкими шпурами *6* или глубокими скважинами, обеспечивающими высокую производительность труда. Выпуск всей руды производят по окончании магазинирования в камере.

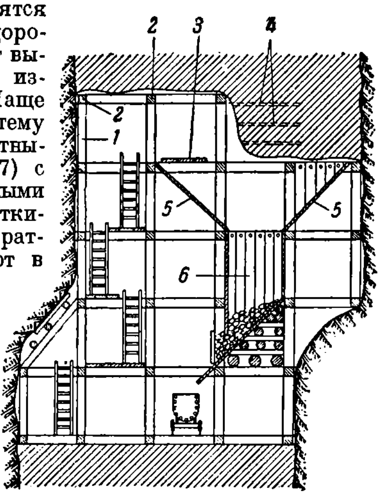
Системы разработки с закладкой выработанного пространства применяют при разработке месторождений устойчивых, обычно ценных руд при недостаточной устойчивости вмещающих пород. Закладочный материал заполняет выработанное пространство по мере продвигания очистной



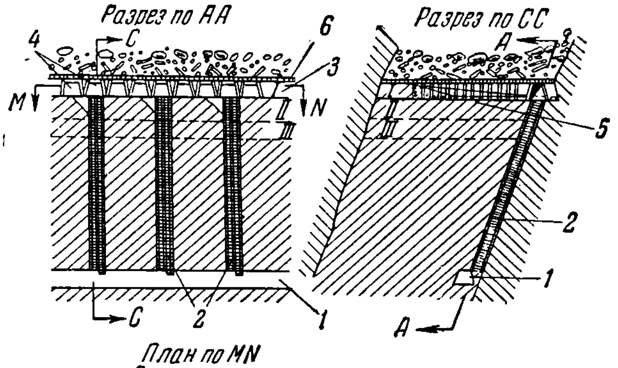
Фиг. 6.

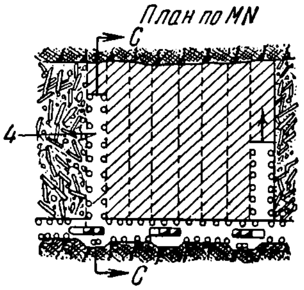
выемки при временном оставлении свободными только рабочего пространства у забоя и служит, кроме целей поддержания выработанного пространства, подошвой для занятых в забое рабочих. Системы с закладкой разделяются на: системы разработки горизонтальными слоями (фиг. 6) и системы разработки наклонными слоями. В зависимости от направления выемки различают системы с выемкой: 1) по простиранию и 2) в крест простирания. На фиг. 6 этаж высотой 30—45 *м* подготовлен штреком *1* и восстающим *2*. При разработке маломощных месторождений очистная выемка начинается обычно с уровня кровли штрека, от восстающего или, наоборот, от середины блока, продвигаясь горизонтальным забоем к границе блока. Отбиваемая руда выпускается через отверстия в затяжке крепи штрека. После выемки первого слоя начинают наращивать крепь для создания рудоспусков *3*, устанавливают люки и производят отбойку руды во втором слое, одновременно закладывая отработанный первый слой. Между обрушаемым слоем руды и закладкой во избежание потерь укладывают деревянный настил, а при ценных рудах — брезент. Руду доставляют в рудоспуски скреперными лебедками. Закладочный материал подают с верхнего штрека *4* по соответствующему отделению восстающего *2* до уровня закладываемого слоя, распределяя его в выработанном пространстве. Направление выемки послойное, снизу вверх. Недостаток системы — сравнительно малая производительность.

Системы разработки с креплением очистного пространства имеют несколько разновидностей: 1) с креплением квадратными окладами (применяется при небольшой устойчивости руды), 2) с креплением горизонтальной распорной крепью (применяется при средней устойчивости и устойчивой руде, слабых и неустойчивых вмещающих породах) и 3) системы разработки горизонтальными слоями с крепью (применяются при неустойчивых рудах и неустойчивых вмещающих породах). Все эти системы обычно применяют вместе с закладкой. Работы в очистных забоях производятся с крепи, устанавливаемой по мере выемки руды, и относятся к числу наиболее дорогих, но обеспечивают высокое, почти полное извлечение руды. Чаще всего применяют систему с креплением квадратными окладами (фиг. 7) с выемкой вертикальными прирезками и короткими блоками. Квадратные оклады образуют в выработанном пространстве прямоугольную решетку. Каждый квадратный оклад состоит из стоек *1* и распорок *2*. Деревянный настил *3* уложен на распорках окладов и служит для размещения рабочих. Руда, отбитая шпурами *4* с помощью наклонного настила *5*, направляется во временный рудоспуск *6*, установленный между элементами квадратных окладов.



Фиг. 7.





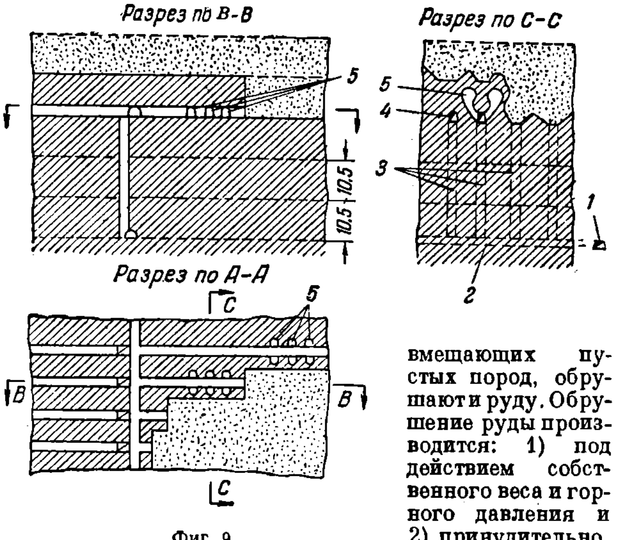
Фиг. 8.

Системы разработки с обрушением вмещающих пород характеризуются послойной выемкой руды сверху вниз с управляемым обрушением накрывающих пустых пород по мере выемки руды. Разделяются на системы слоевого обрушения (варианты с заходками и забой-лава), столбовые и сплошные системы. Для применения системы слоевого обрушения наиболее благоприятны месторождения со слабыми, легко обрушающимися породами кровли. Схема работ при одном из вариантов этой системы показана на фиг. 8. Блок подготавливается основным откаточным штреком *1*, из к-рого через промежутки в 8—10 *м* проходят восстающие *2*. Из восстающего проходят слоевой штрек *3*, из к-рого, начиная от границ блока, вынимают руду заходками *4*. Извлекаемая при

проходке заходок руда доставляется скрепером *5* в рудоспускное отделение восстающего. Погашение заходки производится от ее границы. После отработки слоя *I* вырабатывают слой *II*, затем слой *III* и т. д. Как правило, на подошве отработанного слоя перед его погашением укладывают настил *6* (деревянный или из металлической сетки), предотвращающий засорение руды и повышающий безопасность работ.

При разработке горизонтально и полого залегающих гнездовых и пластообразных рудных месторождений (бурые железняки, марганцевые руды) применяют столбовые системы с однослойной выемкой и обрушением кровли (длинные столбы).

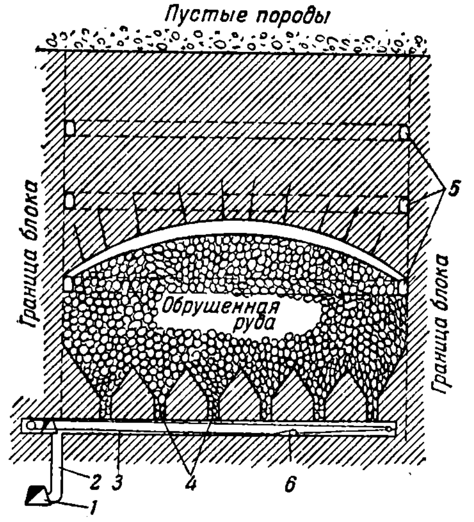
Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород. В отличие от системы слоевого обрушения при этих системах, кроме вмещающих пустых пород, обрушают и руду. Обрушение руды производится: 1) под действием собственного веса и горного давления и 2) принудительно, под действием зарядов взрывчатых веществ. Отличительная особенность этих систем — наличие над нарезными выработками толщи руды, подлежащей обрушению, с толщиной слоя, равной высоте подэтажа, т. е. от 2—7 и до 25—30 *м* (система подэтажного обрушения), и высоте этажа (система этажного обрушения).



Фиг. 9.

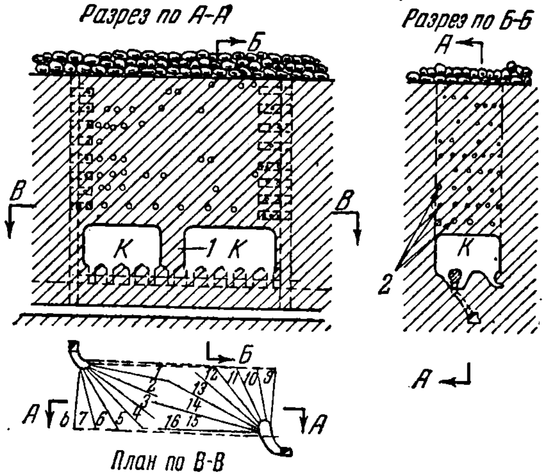
При системе **подэтажного обрушения** одновременное обрушение руды производят небольшими участками, совпадающими по длине с размером блока и составляющими часть его ширины (панели) или одновременно на всей площади блока на высоту подэтажа. Один из вариантов с обрушением руды секциями показан на фиг. 9. Из полевого откаточного штрека *1* через 25—50 *м* проходят орты *2*, из к-рых через промежутки, равные ширине секции, проводят восстающие *3*. Восстающие на уровне подэтажных выработок соединяют ортами и проходят подэтажные штреки *4* и из них наклонные выработки для подсечки и обрушения руды над подэтажной выработкой. Обрушенная руда по выработкам *5* поступает на подошву штрека *4* и скрепером доставляется в восстающий *3*. Система имеет много вариантов, в основном созданных в Криворожском бассейне, основанных на замене мелких шпуров скважинами штангового бурения и за последние годы — глубокими скважинами.

Системы этажного обрушения имеют две основные разновидности: 1) с самообрушением руды (система этажного самообрушения) и 2) с принудительным обрушением руды (система этажного принудительного обрушения). При системе этажного обрушения этаж высотой от 40 до 100 *м* разбивают на выемочные блоки с горизонтальной площадью 30×30, 30×45, 45×45 *м* и более.



Фиг. 10.

Схема системы этажного самообрушения показана на фиг. 10. Основной откаточный штрек *1* рудоспуском *2* связан со скреперным штреком *3*, от к-рого через промежутки в 5—7 *м* пройдены наклонные выработки *4*, в верхней своей части образующие воронки. Выше воронок блок подрезан в основании на 3—5 *м* по высоте. Для ослабления связи блока с окружающим массивом пройдены отрезные выработки *5*. Блок руды, подрезанный в основании и с боков, под влиянием собственного веса, давления вышележащих пород и горного давления самообрушается. Обрушенная руда доставляется по скреперному штреку скрепером *6*. Эта система пригодна для разработки месторождений, руды к-рых склонны к самообрушению.



Фиг. 11.

Советские специалисты значительно расширили область применения этажного обрушения путем создания системы этажного принудительного обрушения руды глубокими скважинами (фиг. 11). Цифрами *1—16* указаны глубокие скважины в плане. Схема подготовки блока аналогична системе этажного самообрушения. Подсечка блока производится с расчетом размещения в ней дополнительного объема руды от разрыхления ее при одновременной отбойке. Одновременно в массиве руды выбуривают горизонтальные скважины специальными станками. Обрушение руды заключается в разрушении целика *1*, поддерживающего массив руды между подсечными камерами *К*, и затем во взрывании зарядов взрывчатых веществ в глубоких скважинах *2*.

Система этажного самообрушения является наиболее производительной системой подземной разработки руды, применяемой в месторождениях мощностью 25—30 *м* при рудах, склонных к обрушению.

Выбор систем разработки и ее основных конструктивных элементов представляет чрезвычайно важную и ответственную задачу, от успешного решения к-рой во многом зависит успех работы горного предприятия.

Советские специалисты разработали методы выбора С. р. м. применительно к конкретным горнотехническим условиям, исходя из необходимости достижения наибольшей народнохозяйственной целесообразности разработки.

СИСТЕРНА — устарелое название *цистерны* на судах.

СИТЕЦ — миткаль, покрытый набивными рисунками по белому или цветному полю.

СИТОВИНА (внутренняя ситовая гниль) — порок древесины в виде дряблых участков бурого цвета с желтоватыми пятнами; встречается на хвойных и ядровых лиственных породах.

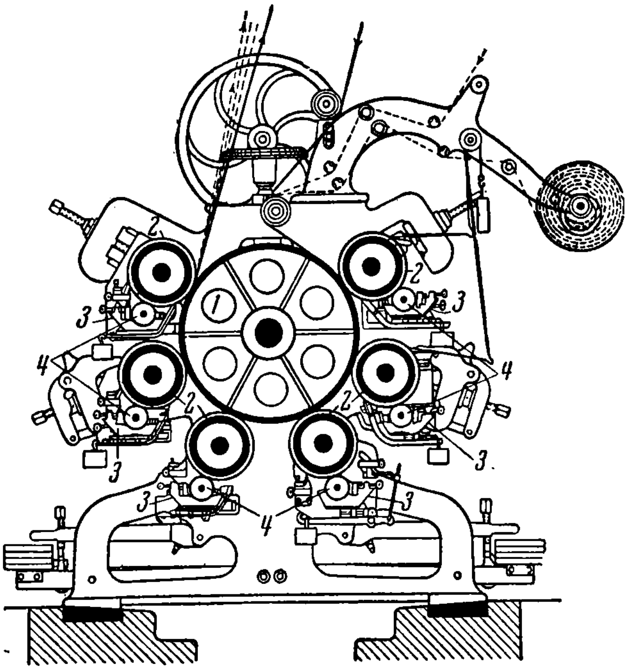
Ситовина возникает вследствие поражения растущего дерева грибами. При сильном поражении древесина приобретает ячеистую или волокнистую структуру и при нажиме твердым телом легко деформируется.

СИТЦЕПЕЧАТАНИЕ — нанесение на ткань цветного рисунка. Печатные ткани бывают о д н о к о л е р н ы м и, когда узор выполнен одной краской, или м н о г о к о л е р н ы м и, когда он выполняется в несколько красок. Набивка рисунка может производиться ручным способом, для чего применяются набивные формы в виде деревянных или металлических плит.

Покрыв поверхность плит краской, набойщик накладывает ее на ткань и отпечатывает на ней рисунок. Ручное печатание сохранилось лишь в пр-ве нек-рых штучных изделий.

В СССР повсеместно осуществлено механизированное С.

С и т ц е п е ч а т н а я м а ш и н а (фиг.) состоит из полого чугунного цилиндра *1*, покрытого специальной тканью, печатных валов *2*, на которых выгравирован рисунок, корыт *3*, содержащих печатную краску, и валов *4*, погруженных в корыта с краской и передающих ее валам *2*. Количество валов определяется числом цветов рисунка. Обычно это число бывает 2, 4, 5, 6, но встречаются и 16-вальные машины и машины с еще большим числом валов. Ткань, предназначенная для печатания, накатывается на ролики, проводится направляющими роликами и ширительными приспособлениями для предупреждения образования складок на цилиндр *1* и, пройдя его, выходит из машины с нанесенным на ней рисунком.



СИФОН (паровозный) — устройство для создания разрежения отработавшим паром в дымовой коробке, а следовательно, и в топке при отсутствии тяги (при заправке паровоза, езде с закрытым регулятором, во время стоянки).

С. состоит из согнутой в виде кольца стальной трубы с рядом отверстий диам. 3—4 *мм*, просверленных в верхней части кольца или сопел Лаваля, вмонтированных в кольцо. Кольцо укрепляется в дымовой коробке под дымовой трубой. При открытии крана С. пар из котла попадает в кольцо и, вытекая из отверстий или сопел Лаваля, увлекает эжекционно за собой продукты сгорания из дымовой коробки через трубу наружу. Создаваемое при этом разрежение в дымовой коробке способствует повышению тяги продуктов сгорания и интенсивности сгорания топлива в топке.

СИФОННЫЙ ТРУБОПРОВОД — трубопровод, некрые части к-рого расположены выше уровня жидкости в питающем резервуаре (фиг.). С. т. во мн. случаях требует специальных устройств для предварительного заполнения его жидкостью.

СИШТОФ — отброс от пр-ва сернокислого глинозема — остаток после обработки глины серной кислотой. Содержит 60—65% активного кремнезема. Является в смеси с известью пуццолановым цементом для неответственных подводных сооружений или употребляется как добавка к цементу для ответственных подводных работ.

СКАЛКА — разновидность *поршня.*

СКАЛЫВАНИЕ — см. *Сдвиг.*

СКАЛЯР — величина, для определения к-рой (в отличие от *вектора*) достаточно задать ее численное значение; т-ра, масса, работа — примеры скалярных величин.

СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ — см. *Векторное исчисление.*

СКАНДИЙ (Sc) — хим. элемент III группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 45,1, порядковый номер 21. Входит в состав редкоземельных элементов в группу иттриевых земель. Встречается в очень незначительных к-вах вместе с иттрием и лантаном. В соединениях трехвалентен, дает прочные соли с кислотами. В чистом виде получить С. очень трудно, поэтому его свойства мало изучены. Существование экабора, т. е. С., было предсказано Д. И. Менделеевым на основании созданной им периодической системы элементов.

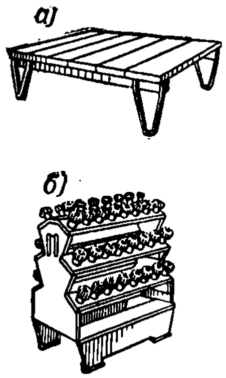
СКАРН — см. *Рудные месторождения.*

СКАТ —**1.** Наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и служащая для спуска добытого ископаемого с вышележащего горизонта на нижележащий, по подошве или по настилу, под действием собственного веса. В рудной пром-сти С. обычно называют р у д о с п у с к а м и. **2.** См. *Гравитационный транспорт.*

СКАФАНДР — комплект водонепроницаемой одежды водолаза, в к-рой можно производить подводные работы. С. состоит из шлема, в к-рый накачивается воздух для дыхания водолаза, плотно соединенной с ним водолазной рубахи (д р е с с) из водонепроницаемой ткани, водолазных галош и грузов, необходимых для погружения водолаза в воду и обеспечения остойчивости. Новейшие С. делаются автономного типа, у к-рых дыхание водолаза обеспечивается сжатым кислородом, находящимся в небольшом ранце, а поглощение выдыхаемой углекислоты — хим. способами. Работы в мягком С. можно вести до глубины 100 *м.* На больших глубинах применяют специальные глубоководные водолазные аппараты.

СКАЧОК ПОТЕНЦИАЛА — разность электрических потенциалов на границе между двумя фазами, обычно между металлом и водным раствором. В последнем случае С. п. зависит от природы металла, т-ры и активности его ионов в растворе. См. *Потенциалы нормальные.*

СКЕЛЕТНЫЕ ПАРОВЫЕ ТАБЛИЦЫ — таблицы водяного сухого насыщенного пара, в к-рых помещены значения *параметров состояния* пара. Наиболее точные С. п. т. составлены в СССР на основе работ Всесоюзного теплотехнического института имени Ф. Э. Дзержинского и др. научно-исследовательских организаций.

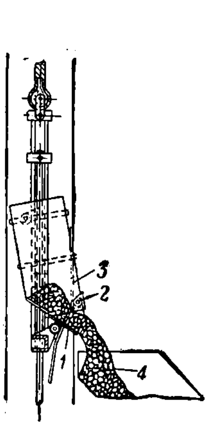


Скиды.

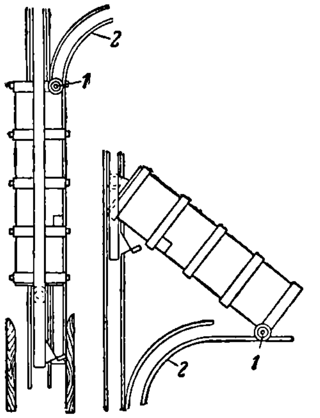
СКИД — сменный грузоприемник для внутризаводской или складской транспортировки при помощи *тележек* с подъемными платформами. С., в основном, представляет собой платформу на ножках (фиг., *а*); для однотипных грузов на ней устанавливают стеллажи, стойки с гнездами (фиг., *б*) и др. подобные устройства для предохранения изделий от порчи и потерь при перевозке.

СКИН-ЭФФЕКТ — выходящее из употребления наименование явления *поверхностного эффекта.*

СКИП — подъемный саморазгружающийся сосуд для насыпных грузов, двигающийся по наклонным или вертикальным направляющим. В рудничном подъеме применяются: 1) С. для вертикальных шахт (фиг. 1), автоматически разгружающиеся в конце подъема через откидное дно *1* с помощью механизма *2*, причем содержимое скипа *3* высыпается в бункер *4*;

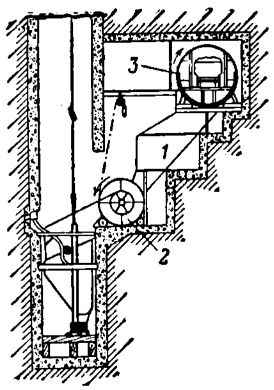


Фиг. 1.



Фиг. 2.

2) опрокидные С. (фиг. 2) для наклонных и вертикальных шахт. После входа жестко связанного с корпусом С. ролика *1* в разгрузочные кривые *2* подъем продолжается до тех пор, пока С. не придет в крайнее положение разгрузки, показанное на фиг. 2 справа. С. с разгрузкой через дно применяются гл. обр. в угольных шахтах, а опрокидные — в рудниках для выдачи добытого полезного ископаемого на поверхность. Загрузка ископаемого в С. производится из подземного бункера *1* (фиг.3) через дозатор *2* (в рудной пром-сти подземные бункеры иногда наз. р у д н ы м и л а р я м и). Прибывающие к шахтному стволу вагонетки разгружаются посредством опрокидывателя *3*. По сравнению с клетьевым подъемом С. обладает крупными преимуществами: упрощается и удешевляется комплекс поверхностных шахтных сооружений, при одинаковой грузоподъемности уменьшаются габариты механической части подъема и снижается мощность двигателя. См. также *Скиповый подъемник.*

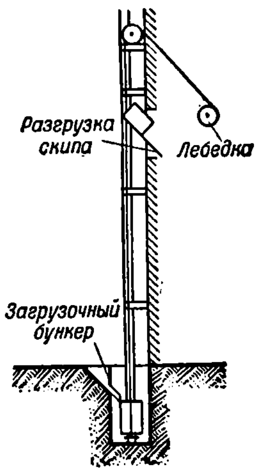


Фиг. 3.

СКИПИДАР — продукт переработки древесины или бальзама хвойных деревьев, состоящий преимущественно из терпеновых углеводородов. Получается С. различными способами: о т г о н к о й с паром из ж и в и ц ы (см. *Терпентин*); о т г о н к о й паром из измельченной д р е в е с и н ы хвойных деревьев, напр. сосны (паровой С.); с у х о й перегонкой этого же сырья (сухоперегонный С.); э к с т р а к ц и е й щепы хвойных пород и отгонкой от канифоли. Свежеперегнанный С. бесцветен, при стоянии на воздухе темнеет, обладает острым характерным запахом. Очищенный С. состоит гл. обр. из терпенов, имеет уд. в. 0,858—0,870, перегоняется между 155—180°, летуч. С. применяется для приготовления лаков и масляных красок (для живописи),

получения синтетической камфоры, служит растворителем смол, жиров, лаков, каучука и др.

СКИПОВЫЙ ПОДЪЕМНИК — устройство (фиг.) для подъема насыпных грузов в саморазгружающихся сосудах — *скипах*. С. п. состоит из наклонных или вертикальных направляющих, по к-рым ходит один или два скипа, приводимых в движение электролебедкой при помощи канатов. С. п. широко применяются в горной пром-сти, в доменных цехах для загрузки *доменной печи*, на стройках и т. д.



Скиповый подъемник.

СКЛАД АВАРИЙНЫЙ — склад полезного ископаемого на поверхности рудника (шахты), устраиваемый для накопления добываемого ископаемого в периоды более или менее длительных нарушений нормального режима отгрузки его потребителям. Наличие С. а. позволяет бесперебойно продолжать добывание ископаемого в случае неподачи вагонов или каких-либо неполадок в работе внешнего транспорта. На рудниках и шахтах СССР распространены С. а. скреперного и эстакадного типа.

СКЛАДКА — см. *Дислокации*.

СКЛАДКОДЕРЖАТЕЛЬ — см. *Прижим*.

СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО — система складов предприятия, предназначенных для питания пр-ва сырьевыми материалами (с н а б ж е н ч е с к и е склады), полуфабрикатами и инструментами (п р о и з в о д с т в е н н ы е склады), а также для временного хранения готовой продукции и отходов (с б ы т о в ы е склады). Склады осуществляют: хранение материалов, подготовку их к отпуску и отпуск в пр-во или отправку вне предприятия, а также приемку поступающих материалов и учет их. Нормы хранения материалов на складах строго регламентируются. Чрезмерные запасы нарушают балансы распределения материалов между отраслями и предприятиями, а также ухудшают финансовое состояние последних, обусловливая замедление оборачиваемости оборотных средств.

Виды (номенклатура), количество и местоположение складов на территории предприятия определяются в основном родом материалов и изделий, обращающихся в предприятии, масштабом и типом пр-ва, территориальным размещением производственных зданий, условием и характером потребления материалов, строительно-противопожарными нормами и др. соображениями. В техническом отношении склады представляют собой закрытые, полузакрытые и открытые устройства, оборудованные необходимыми инсталляционными приспособлениями для хранения материалов и изделий, погрузо-разгрузочными и транспортными механизмами, весоизмерительными приборами и др. оснащением.

СКЛОНЕНИЕ МАГНИТНОЕ — см. *Магнетизм земной*.

СКОБА — см. *Грузозахватные устройства*.

СКОЛЬЖЕНИЕ — отставание ротора асинхронного двигателя (см. *Электрические двигатели*) от вращающегося магнитного поля. Математическое выражение С. таково: $S = \frac{n_1 - n}{n_1}$, где n_1 — число об/мин вращающегося магнитного поля (или синхронное число оборотов двигателя); n — число об/мин ротора.

СКОРОМОРОЗИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ — установки, служащие для быстрого замораживания *скоропортящихся продуктов*, с тем чтобы обеспечить в тканях их образование и равномерное распределение большого числа мелких кристаллов льда. Это уменьшает потерю соков при размораживании — дефростации — продуктов. Основные типы С. у. следующие: а) с у с и л е н н ы м д в и ж е н и е м в о з д у х а (до 4 *м/сек*), пригодные для продуктов в любой таре и без тары («тоннельные» морозилки); б) с н е п о с р е д с т в е н н ы м с о п р и к о с н о в е н и е м продукта и охлаждающей среды — при погружении в рассол или орошении им продукта («дождевые» морозилки); в) с защитой продуктов тонкой металлической стенкой от рассола или испаряющегося холодильного агента. Наиболее распространены г) м н о г о п л и т о ч н ы е С. у. с загрузкой расфасованных продуктов между металлическими плитами, в к-рых кипит холодильный агент или циркулирует рассол низкой т-ры.

СКОРОПОРТЯЩИЕСЯ ПРОДУКТЫ — пищевые продукты, подверженные в теплое время года быстрой порче вследствие развития в них микроорганизмов — бактерий, плесеней и дрожжей. С. п. подразделяются на продукты ж и в о т н о г о (мясо, рыба, яйца, молоко и др.) и р а с т и т е л ь н о г о (плоды, нек-рые овощи, грибы) происхождения. Переработка этих продуктов дает новые С. п. — колбасные изделия, масло, сыр, фруктовые соки и т. д. На стойкость С. п. при хранении влияет их хим. состав — содержание воды, минеральных солей, жиров, белков и углеводов. Среди различных способов сохранения С. п. применение холода наиболее целесообразно, т. к. охлажденные или замороженные С. п., сохраняемые затем при низких т-рах, почти ничем не отличаются по вкусу и питательности от свежих продуктов и не меняют при этом своего внешнего вида. Охлаждение С. п. заключается в отводе тепла от них с понижением т-ры до начала затвердевания соков. Соки С. п. содержат в себе не только воду, но и водные растворы нек-рых солей и поэтому замерзают при т-рах ниже нуля. Таким образом, т-ра охлажденных С. п. обычно немного выше нуля. При замораживании С. п. в них происходит образование кристаллов льда, причем и при —20° остается еще около 10% незамерзших соков как следствие увеличения содержания солей в водных растворах.

СКОРОСТНАЯ КИНОСЪЕМКА — киносъемка с частотой от 24 до 500 кадров в секунду. Служит для исследования кинематики быстродвижущихся предметов, механизмов и машин. См. также *Сверхскоростная киносъемка*.

СКОРОСТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ — способ приема телевизионных изображений посредством *электронного луча*, при к-ром интенсивность луча остается постоянной, а изменяется автоматически под воздействием приходящих с передающей станции электрических импульсов лишь скорость пробегания луча по экрану. При передаче темных частей картины луч пробегает быстрее, при передаче светлых — медленнее. При этом изменяется соответственно и световое раздражение глаза, воспринимающего изображение.

СКОРОСТНОЕ РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛОВ — методы обработки резанием при повышенных (до 2500 *м/мин* и больше) скоростях с использованием местного размягчения обрабатываемого материала вследствие нагрева его до 600—800° и выше выделяемым при резании теплом. С. р. м. возможно лишь при применении инструментов из теплоустойчивых материалов (твердых сплавов или минерало-керамических пластинок), снабженных лезвиями особой формы.

СКОРОСТЬ —1. С. при равномерном движении — отношение пройденного пути к соответствующему промежутку времени.

2. С. при н е р а в н о м е р н о м движении — предел отношения пройденного пути к соответствующему промежутку времени при неограниченном уменьшении последнего (т. е. *производная* от пути по времени). С. измеряется в *км/час*, *м/сек* и т. п.

С. точки есть *вектор*, направленный по касательной к траектории.

СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ — к-во километров, проходимое поездом в единицу времени — час, сутки. С. д. п. бывает четырех видов: ходовая, техническая, коммерческая и маршрутная.

Х о д о в а я С. д. п. — средняя скорость движения поезда по перегону при безостановочном пропуске его через раздельные пункты, исчисляемая без учета поправок на разгон и замедление поезда на остановках; наибольшее значение ходовой С. д. п. наз. максимальной скоростью поезда.

Т е х н и ч е с к а я, или п е р е г о н н а я, С. д. п.— средняя скорость движения поезда по участку с учетом разгонов и замедлений, определяемая по длине участка и времени следования без стоянок на раздельных пунктах.

К о м м е р ч е с к а я, или у ч а с т к о в а я, С. д. п.— средняя скорость движения поезда между станциями смены локомотивов (участковыми станциями) с учетом времени стоянок на промежуточных станциях, определяемая путем деления пройденного поездом пути в *км* на число часов, затраченное на следование по данному участку, но без учета времени, затраченного на начальной и конечной станциях. Будучи одним из важнейших показателей качества эксплуатационной работы ж.-д. транспорта, коммерческая С. д. п. оказывает большое влияние на обороты вагонов и локомотивов, их среднесуточные пробеги, потребность в рабочей силе, пропускную способность участков пути и т. д. Повышение коммерческой С. д. п. и приближение ее к технической являются первоочередной задачей ж.-д. транспорта.

М а р ш р у т н а я С. д. п. — средняя скорость движения за сутки маршрутного поезда с учетом времени стоянок по пути на всех станциях, кроме начальной и конечной, выражаемая в *км/сутки*.

СКОРОСТЬ ПОЛЗУЧЕСТИ — см. *Ползучесть металлов.*

СКОРОСТЬ ПОТОКА СРЕДНЯЯ — величина, вычисляемая по формуле

$$v_{ср} = \frac{Q}{\omega},$$

где $v_{ср}$ — средняя скорость в *м/сек*; Q — расход в $м^3/сек$; ω — площадь живого сечения в $м^2$. С. п. с. характеризует фиктивный поток, у к-рого все частицы, расположенные в данном живом сечении, имеют одинаковые скорости, но расход через к-рое равен действительному.

СКОРОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ (у г л о в а я) — см. *Частота угловая.*

СКОЦИЯ — вогнутый архитектурный *облом* с профилем из двух сопряженных четвертей окружности различного радиуса; м. б. также с эллиптическим профилем.

СКРАП — отходы пр-ва металлургических цехов — металл, разлитый на землю во время выпуска и разливки чугуна (чугунный С.) и стали (стальной С.), литники при сифонной разливке, металл, застывший в ковше или ушедший из печи во время аварии, а также обрезки и отходы при прокатке. С. наз. железный и стальной лом, а также лом цветных металлов, идущий в переплавку и являющийся составной частью плавильных шихт.

Путем сортировки можно довольно правильно определить средний хим. состав лома. Перед применением лом д. б. измельчен. Чугунный лом разбивается копром, стальной лом режется при помощи кислородно-ацетиленовых горелок или электрической дугой.

При применении цветного лома надо особенно тщательно произвести рассортировку металла, а в случае сомнения в составе — переплавить и отрафинировать его, отлив из него в изложницах слитки.

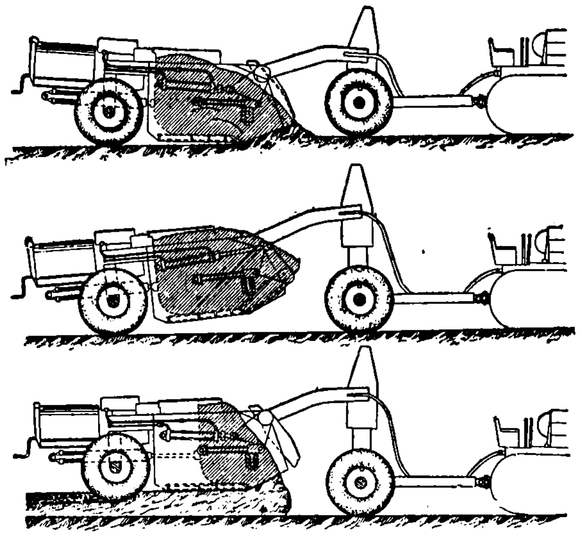
СКРАП ПРОЦЕСС — см. *Мартеновский процесс.*

СКРЕБКОВЫЙ КОВШ (скрепер) — специальный ковш, служащий для зачерпывания и транспортирования раздробленных горных пород или мягких грунтов при горных или земляных работах, а также на складах насыпных материалов, как руда, уголь, песок и пр. С. к. бывают г р е б к о в ы е — для крупнокускового материала и к о р о б ч а т ы е или я щ и ч н ы е — для мелкого однородного материала.

При работе скрепер совершает поступательно-возвратные движения с помощью двухбарабанной скреперной лебедки и рабочего и хвостового канатов, зачерпывая материал при рабочем ходе и разгружая его в люки разгрузочных устройств в конце рабочего хода. Основными достоинствами скреперных установок является простота их устройства и надежность работы. Являясь транспортными машинами прерывного действия, они не всегда обеспечивают необходимую производительность, особенно в стесненных подземных условиях. К числу их недостатков необходимо отнести большой расход тяговых канатов из-за тяжелых условий работы последних (трение).

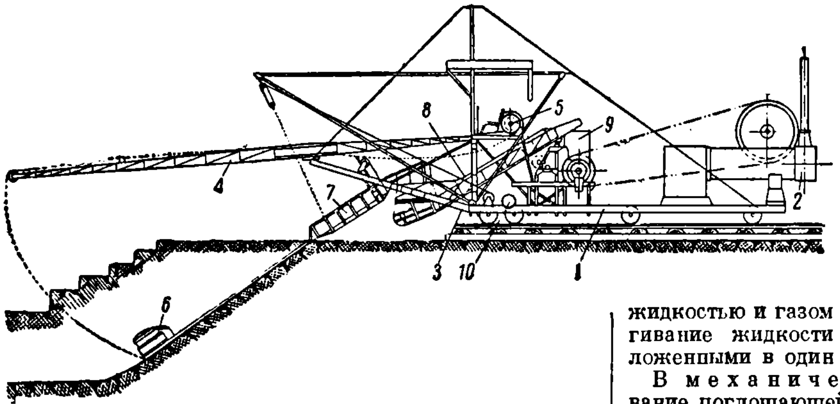
Транспортирование с помощью С. к. — т. н. с к р е п е р о в а н и е — широко применяется в СССР в горнорудной пром-сти, на поверхности шахт и на открытых горных разработках, на складах угля тепловых электрических станций, на складах гравия и других строительных материалов, на строительных площадках и т. д.

СКРЕПЕР — приводимый в движение тракторной, канатной или иной тягой снаряд или самодвижущаяся машина, служащие для захвата, перемещения и разгрузки с последующим в нек-рых случаях разравниванием и уплотнением грунта. Основным рабочим оборудованием С. является к о в ш, к-рый в в о л о к у ш а х



перемещается волочением, а в к о л е с н ы х С. (одноосных или двухосных) — на колесах. Загрузка ковша происходит при движении С. вперед путем врезания в грунт его ножей. Разгрузка ковшей осуществляется п р и н у д и т е л ь н ы м, п о л у п р и н у д и т е л ь н ы м или с а м о с в а л ь н ы м способом. На фиг. показана схема работы колесного С. с принудительной разгрузкой.

СКРЕПЕРНО-ЭЛЕВАТОРНЫЙ СПОСОБ ТОРФОДОБЫВАНИЯ — один из механизированных способов добычи кускового торфа на топливо. Машиной для добычи торфа при С.-э. с. т. является специально переоборудованная элеваторная установка. Общий вид скреперно-элеваторной установки дан на фиг. На раме *1* элеваторной установки монтируется локомобиль *2*; элеватор *8* прежней машины укорачивается (остается лишь



часть его, расположенная над поверхностью залежи) и устанавливается стрела *4* для подвеса скрепера *6*. Стрела *4* опирается на специальную металлоконструкцию *3*.

Устанавливается также лебедка *5* управления скрепером и поворота стрелы на 5 *м* в каждую сторону от оси карьера (фиг.). На раме установлено шпилевое устройство *10* для извлечения при помощи троса крупных пней из карьера. Скреперный ковш *6* снимает стружку торфа с наклонной стенки карьера и транспортирует ее на приемную — разгрузочную площадку *7*, откуда через люк масса падает в укороченное верхнее колено элеватора *8*, по к-рому торф поступает для переработки и формования в пресс *9*. Все последующие операции — транспортирование торфяных кирпичей на поле сушки, расстил и процесс их сушки — производятся так же, как и при элеваторном или *багерно-элеваторном способе торфодобывания* с применением канатного транспортера.

Сезонная производительность двухсменной скреперно-элеваторной установки составляет 6—8 тыс. *т* воздушно-сухого торфа. Трудоемкость добычи уменьшается почти вдвое против элеваторного способа. С.-э. с. т. может применяться при разработке небольших торфяных залежей с пнистостью до 1%.

СКРЕЩИВАНИЕ ТЕЛЕФОННЫХ ПРОВОДОВ — перемена через определенные интервалы мест подвески проводов двухпроводной телефонной цепи так, чтобы каждый из проводов цепи поочередно занимал одинаковое положение на столбе; напр., при расположении проводов на крючьях верхний провод в месте скрещивания переходит вниз и наоборот. С. т. п. применяется для предотвращения мешающего влияния на телефонные цепи индукции от токов, проходящих в подвешенных на тех же или на близ расположенных столбах др. телефонных и телеграфных проводов. См. *Телефонные помехи.*

СКРУББЕР — аппарат для улавливания вредных примесей, содержащихся в газовых смесях, и очистки последних. К вредным примесям относятся, напр., сероводород, аммиак и др., а также разные виды пыли. С. могут служить также для нагрева или для охлаждения газов, являясь т. о. испарителями или конденсаторами.

Различают: С. с з а п о л н и т е л я м и, т. н. н а с а д к и; С. б е з з а п о л н и т е л е й, называемые б е з н а с а д о ч н ы м и; С. с м е х а н и ч е с к и м п р и в о д о м для смешения находящейся в них поглотительной жидкости.

С. с з а п о л н и т е л я м и имеют вид высокого цилиндра, в к-ром находится насадка. В качестве таковой весьма распространены деревянные решетки — хорды. Последние укладываются в С. одна на другую так, чтобы рейки одного ряда были перпендикулярны к другому. Кроме хорд в качестве заполнителей применяются: керамические или металлические кольца в виде отрезков труб длиной, равной их диаметру; шахматная насадка из прямых призм—кирпичей; спиральные кольца; полые шарики; кольца с радиальными перегородками; щебенка и др.

В б е з н а с а д о ч н ы х С. для лучшего контакта между жидкостью и газом производится интенсивное разбрызгивание жидкости форсунками или дисками, расположенными в один или несколько рядов.

В м е х а н и ч е с к и х С. производится перемешивание поглощающей жидкости с газом посредством насаженных на вал лопастей, разбрызгивающих поглотитель, идущий сверху вниз. Газ имеет встречное течение — снизу вверх. Подобные С. обладают большой поглощающей интенсивностью и служат, напр., для поглощения аммиака из газов.

СКРЫТАЯ ТЕПЛОТА — к-во тепла, к-рое нужно сообщить 1 *кг* вещества для изменения его агрегатного состояния при условии, что вещество уже подогрето до т-ры, при к-рой происходит изменение его состояния. При этом различают С. т. п л а в л е н и я — при переходе из твердого состояния в жидкое и С. т. п а р о о б р а з о в а н и я — при переходе из жидкого в газообразное состояние. Для воды С. т. плавления равна около 80 *ккал/кг*. С. т. парообразования при атмосферном давлении равна 539 *ккал/кг*, а при давлении 100 *ата* она уменьшается до 317 *ккал/кг*.

СКРЫТОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ — невидимое изображение объекта съемки, образующееся в светочувствительном слое под действием света. С. и. состоит из весьма малых количеств металлического серебра, образовавшихся в зернах бромистого серебра эмульсионного слоя в результате его разложения под действием света.

С. и. превращается в видимое изображение при фотографической обработке (проявлении и фиксировании).

СКУМПИЯ — см. *Сумах.*

СЛАБЫЕ ТОКИ — условное название электрических токов, применяемых в телеграфных, телефонных, сигнализационных и др. установках, для питания к-рых обычно требуются небольшие мощности. По величине используемых ими токов последние наз. установками С. т. в отличие от электростанций, линий передачи электроэнергии, моторных, осветительных и подобных устройств, называемых установками сильных токов.

СЛАВЯНОВА СВАРКА — см. *Дуговая электросварка.*

СЛАНЕЦ — 1) Горючий С. — зольная глинистая горючая порода сапропелевого происхождения (см. *Уголь ископаемый*). Легко загорается от спички и горит коптящим пламенем. При химической переработке получаются ценные нефтеобразные продукты. В СССР известно несколько месторождений горючих С. различного геологического возраста. Используются в качестве энергетического топлива, в т. ч. для газификации, и как исходный продукт для хим. переработки.

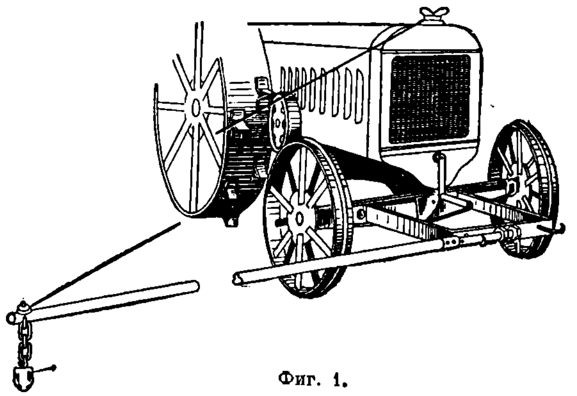
2) Глинистый С. — твердая горная порода серого или черного цвета. Окислами железа окрашивается местами в желтый, зеленый и красный цвета. Обладает способностью расслаиваться на тонкие пластинки. Различают кровельный, аспидный, грифельный и точильный (богатый кремнеземом) сланцы.

3) Слюдяной С. — см. *Горные породы.*

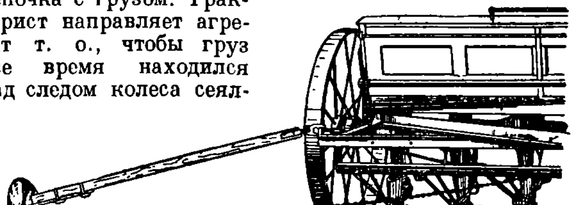
СЛАНЦЕВАНИЕ (осланцевание) — мероприятие по борьбе со взрывами угольной пыли, заключающееся в покрытии стен и потолка выработок инертной (негорючей) сланцевой пылью, к-рая повышает зольность оседающей угольной пыли.

В частности, сланцевые заслоны — группа полок поперек выработок, на к-рых засыпана инертная пыль, — предназначены для локализации взрывов газов и угольной пыли в выработках.

СЛЕДОУКАЗАТЕЛЬ — направляющее устройство для управления тракторным агрегатом в полевых условиях. С. (фиг. 1) представляет собой рейку, закрепленную впереди трактора, на конце к-рой подвешена цепочка с грузом. Тракторист направляет агрегат т. о., чтобы груз все время находился над следом колеса сеялки, культиватора и др. от предыдущего прохода. Другим направляющим устройством является маркер, устанавливаемый на сцепке или с.-х. машине (фиг. 2). При движении трактора рабочий орган маркера (лапа, диск) оставляет след, на к-рый при следующем проходе агрегата тракторист направляет переднее колесо или гусеницу трактора. Длина С. рассчитывается исходя из ширины захвата агрегата и колеи сеялки или культиватора, длина маркера — исходя из ширины захвата агрегата, колеи трактора и ширины гусеничного полотна.



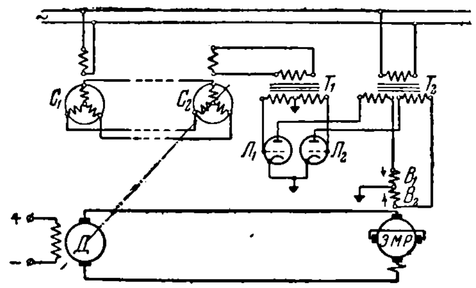
Фиг. 1.



Фиг. 2.

СЛЕДЯЩИЙ МЕХАНИЗМ — механизм, регистрирующий отклонение управляемой системы от необходимого для нее в каждый момент времени положения. С. м. соединяется с каким-либо двигателем (чаще всего с электродвигателем), к-рый сообщает системе движение, возвращающее ее в требуемое положение. В комбинации с приводом С. м. применяется для автоматического регулирования скорости турбин, для обработки изделий в металлорежущих станках по шаблону, для автоматического управления самолетами и т. д. Основные требования к С. м.: сведение к минимуму запаздывания в перемещении исполнительного механизма по сравнению с перемещением управляющего органа; получение требуемой скорости этого перемещения; точность перемещения, характеризующаяся разностью между полученным перемещением и заданным, и, наконец, устойчивость системы, определяющаяся минимумом колебаний около требуемого положения как по числу, так и по амплитуде.

СЛЕДЯЩИЙ ПРИВОД — устройство, устанавливающее одинаковое (синфазное) положение двух или нескольких осей после перемещения одной из них на определенный угол. Основные требования к С. п.: а) ведущая и ведомые оси должны удовлетворять синхронизму положения, т. е. должны иметь одинаковое положение лишь в начале и конце работы С. п.; сохранение синхронизма в промежуточных стадиях движения не обязательно; б) С. п. должен передвигать ведомые оси в течение определенного промежутка времени; в) С. п. должен быть реверсивным.



С. п. часто применяется в системах телеуправления и является тем органом, к-рый заменяет человека на приемном пункте.

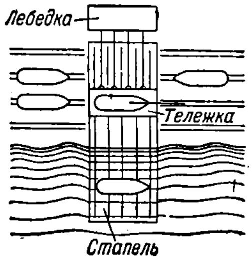
На фиг. показана одна из практических схем С. п. В этой схеме *сельсин*-приемник C_2, работая в качестве трансформатора, подает через трансформатор T_1 управляющее напряжение на сетки электронных ламп $Л_1$ и $Л_2$. Последние выпрямляют и регулируют ток в обмотках управления B_1 и B_2 электромашинного регулятора поперечного поля *ЭМР* (см. *Электромашинные регуляторы*), получаемый от трансформатора T_2. Электромашинный регулятор питает электродвигатель *Д*, приводящий во вращение управляемый объект. Одновременно двигатель *Д*, будучи механически связан с ротором сельсина-приемника C_2, стремится возвратить последний в синфазное положение с ротором сельсина-датчика C_1. При согласованном (синфазном) положении сельсинов токи, протекающие через анодные цепи $Л_1$ и $Л_2$, равны, а т. к. обмотки управления B_1 и B_2 электромашинного

регулятора действуют встречно, то напряжение последнего равно нулю и двигатель *Д* не вращается.

СЛЁЖИВАЕМОСТЬ — способность измельченных солей (в частности, удобрений) под влиянием давления собственных пластов переходить в более или менее монолитную массу.

СЛЕЗНИК — выносная карнизная плита (*полочка*), имеющая на нижней грани, у самого края, борозду или прилив, препятствующий затеканию дождевой воды под плиту; иногда под С. подразумевают самую бороздку или прилив.

СЛЕСАРНО-МОНТАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — ручные и механизированные инструменты и приспособления разного рода, предназначенные для выполнения слесарно-монтажных работ. Для удержания изделий служат *тиски*, сборочные приспособления, *струбцины* и пр. Сверление отверстий производят при помощи *коловоротов*, *дрелей* и *трещоток*. Винтовые соединения собирают посредством *гаечных ключей* и *отверток*. Для нарезания резьбы служат *клуппы* с *плашками* и *лерками* и *метчики* с *воротками*; для захватывания, изгибания и отрезки проволоки и мелких деталей — *пинцеты*, *пассатижи*, ручные тисочки, *плоскогубцы*, *круглогубцы*, *овалогубцы*, *кусачки* и пр. Снятие больших к-в металла производится с помощью *зубил*. Для снятия малых к-в и точной пригонки поверхности служат *напильники*, *надфили*, *абразивные инструменты*, *шаберы* и др. С целью повышения производительности и облегчения труда широко применяется *механизированный инструмент*.



Слип.

СЛИП — устройство для спуска, подъема и установки на берегу небольших судов при ремонте или постройке. С. состоит из спускового устройства — с т а п е л я, частично уходящего под воду, двигающихся по нему тележек, ряда перпендикулярных стапелю рельсовых путей для отвоза судов в сторону и мощной лебедки с тросами (фиг.); у современных С. береговая часть спусковых дорожек делается горизонтальной. На С. одно подъемное устройство обслуживает ряд судов.

СЛИПИНГ-ДОК — см. *Слип*.

СЛОВОЛИТНАЯ МАШИНА (шрифтолитейная машина) — машина для изготовления типографских шрифтов и пробельных материалов. См. *Шрифтолитейное производство*.

СЛОЖЕНИЕ СИЛ — приведение какой-либо системы сил к простейшей системе, оказывающей на тело такое же действие. В самом общем случае, когда силы расположены произвольным образом в пространстве, они м. б. заменены д и н а м о й. Динама состоит из р е з у л ь т и р у ю щ е й   с и л ы (г л а в н ы й   в е к т о р) и пары сил, плоскость действия к-рой перпендикулярна к главному вектору. Момент этой пары наз. г л а в н ы м   м о м е н т о м. Главный вектор и главный момент расположены на одной прямой, называемой ц е н т р а л ь н о й   о с ь ю данной системы сил. Главный вектор равен геометрической сумме складываемых сил. Главный момент равен геометрической сумме моментов всех складываемых сил относительно какой-либо точки на центральной оси. Если главный вектор равен нулю, то система сил приводится к одной только паре сил. Если равны нулю и главный вектор, и главный момент, то система сил находится в равновесии. См. *Веревочный многоугольник*, *Параллелограмм сил*.

СЛОЖНАЯ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — см. *Зерноочистительные и зерносортировальные машины*.

СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ (абсолютное) — движение тела по отношению к неподвижной системе отсчета. Если тело, напр. человек, движется в системе отсчета, напр. в трамвае, к-рая имеет самостоятельное движение относительно др. системы отсчета, принимаемой за неподвижную (Земля), то движение тела по отношению к подвижной системе отсчета наз. о т н о с и т е л ь н ы м, движение подвижной системы отсчета — п е р е н о с н ы м.

С. д. представляет собой геометрическую сумму относительного и переносного движений тела.

Скорости и ускорения движений, составляющих С. д., складываются как *векторы*, т. е. геометрически.

СЛОЖНЫЕ ПРОЦЕНТЫ — проценты, исчисляемые с величины, имеющей наращенные проценты за предыдущий срок. Если величина a имеет за единицу времени приращение, равное $p\%$, то за t единиц времени она обратится в величину $A=a\left(1+\frac{p}{100}\right)^t$. По этой ф-ле и вычисляют С. п.

СЛОИСТЫЕ ПЛАСТИКИ — волокнистые материалы, пропитанные искусственными смолами и спрессованные при нагревании. С. п. обладают высокими механическими свойствами. Наибольшее распространение получили хлопчатобумажные и стеклянные ткани, пропитанные бакелитовым лаком (текстолит), или бумага (гетинакс). Эти виды С. п. применяются для изоляции в электротехнике. См. также *Пластические массы*.

СЛУЖБА ВРЕМЕНИ — организация, в задачу к-рой входят определение и хранение точного времени, прием и передача по радио сигналов точного времени. Работа С. в. приобретает особо важное значение в условиях социалистического хозяйства. Нужды мореплавания и воздухоплавания, транспорта, связи и др. предприятий и учреждений, работа к-рых связана со знанием точного времени, удовлетворяются С. в. Деятельность последней необходима также для проведения геодезических и гравиметрических работ.

С. в. располагает одними или несколькими маятниковыми часами высшего качества либо кварцевыми часами. Поправки этих часов систематически определяются С. в. на основе астрономических наблюдений.

С. в. передают по радио сигналы точного времени. Эти сигналы делятся на 3 группы: 1) сигналы м а л о й   т о ч н о с т и, или широковещательные (тире — тире — точка); передаются широковещательными радиостанциями с точностью до 1 сек.; 2) о б ы к н о в е н н ы е   с и г н а л ы, состоящие из трех серий по шесть точек (длительностью 0,1 сек.), дающие возможность определить поправку часов с точностью до 0,1 сек.; 3) обыкновенные сигналы предшествуют передаче наиболее точных сигналов — р и т м и ч е с к и х, к-рые состоят из 5 серий по 60 точек в каждой и 6 тире, разделяющих серии точек. Прием ритмических сигналов позволяет определить поправку часов с точностью до 0,01 сек.

В СССР работает 10 С. в. (почти столько же, сколько во всех капиталистических странах вместе взятых), дающих показания высокой точности.

СЛУХОВОЕ ОКНО — часть здания, предназначаемая для проветривания и освещения чердака, располагаемая на скате *крыши* или в щипцовой стене.

СЛЮДЫ — широко распространенные в природе минералы, нередко породообразующие. Встречаются в кислых глубинных породах и кристаллических слюдяных

сланцах. С. кристаллизуются в моноклинной сингонии, обладают весьма совершенной спайностью и расщепляются на очень тонкие и гибкие листочки. С. делятся на 3 группы.

1) Группа биотита (магнезиально-железистые): а) Флогопит $KMg_3[AlSi_3O_{10}]$ [OH, F]$_2$. Цвет светлый, желтовато-бурый, красновато-бурый; блеск стеклянный; твердость 2—3; уд. в. 2,7—2,85. Обладает высокими электроизоляционными качествами. б) Биотит K(Mg, Fe)$_3$ $[AlSi_3O_{10}]$ [OH, F]$_2$. Кристаллы таблитчатые в сплошных пластинчато-чешуйчато-зернистых массах. Крупные кристаллы биотита — в пегматитовых жилах. Цвет черный, бурый; блеск стеклянный; твердость 2—3; уд. в. 3,02—3,12.

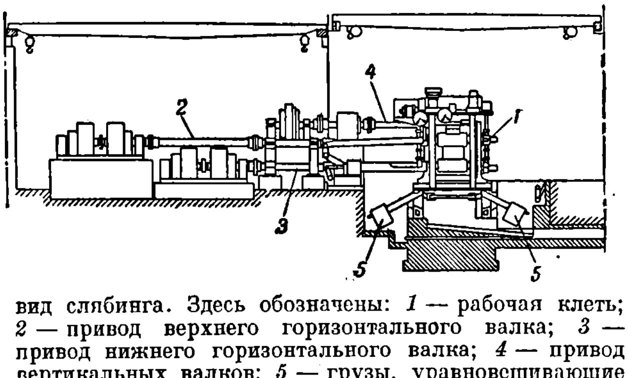
2) Группа мусковита: мусковит KAl_2 $[AlSi_3O_{10}]$ $[OH]_2$; это название происходит от слова «Муска», как в Средние века итальянцы называли Москву. Большие листы М. вывозились на Запад как «московское стекло». Кристаллы таблитчатые или пластинчатые. В тонких листах бесцветны; часто с желтоватым, сероватым оттенком; блеск стеклянный; твердость 2—3; уд. в. 2,76—3,10. Применяется в пром-сти, как и флогопит, в качестве электроизоляционного материала в виде листовой слюды, слюдяного порошка и разных слюдяных фабрикатов, напр. миканита — заменителя листовой слюды, и т. д.

3) Группа лепидолита: лепидолит $KLi_{1,5}\cdot Al_{1,5}$ $(AlSi_3O_{10})$ $(F,OH)_2$. Цвет белый, но чаще розовый, бледнофиолетовый; блеск стеклянный; твердость 2—3; уд. в. 2,8—2,9. Используется в пром-сти для изготовления солей лития, применяющихся при пр-ве щелочных аккумуляторов, специальных оптических стекол, в пиротехнике (красный цвет), медицине, фотографии и т. д.

СЛЯБ — плоская прямоугольная заготовка для прокатки листов, получаемая на тяжелых обжимных станах *слябинге* или *блуминге*. Ширина слябов от 500 до 1600 *мм*, толщина от 65 до 300 *мм*. Слябы могут прокатываться также на непрерывных заготовочных станах.

После прокатки на обжимных станах слябы режутся на мерные длины и подвергаются удалению поверхностных дефектов. В случае прокатки слябов из малоуглеродистой стали они могут направляться непосредственно на станы дальнейшей прокатки с промежуточным подогревом или без него.

СЛЯБИНГ — мощный обжимной двухвалковый стан с переменным направлением вращения валков, предназначенный для прокатки *слябов*. Современные С. имеют одну пару вертикальных валков с самостоятельным приводом, служащих для получения гладких прямоугольных кромок проката. На фиг. изображен общий



вид слябинга. Здесь обозначены: *1* — рабочая клеть; *2* — привод верхнего горизонтального валка; *3* — привод нижнего горизонтального валка; *4* — привод вертикальных валков; *5* — грузы, уравновешивающие верхний горизонтальный валок. Привод горизонтальных валков С. является самостоятельным для каждого валка и осуществляется двумя двигателями постоянного тока мощностью по 5000 *л.с.* Диам. горизонтальных валков С. равен 1100—1200 *мм*, вертикальных 650—800 *мм*. Работа С. полностью механизирована. С. может прокатывать слитки весом от 4,5 до 16,5 *т*. Производительность С. до 2 млн. *т* в год и более. Сортамент слябов следующий: толщина от 65 до 300 *мм*, ширина от 350 до 1600 *мм*, длина от 1 до 4 *м*.

СМАЗКА ВАГОННАЯ — смазочные материалы, предназначенные для смазки шеек осей вагонов. С. в. бывает трех марок: Л — летняя, З — зимняя, С — северная. Технические характеристики этих смазок регламентируются ГОСТ 610-40. Температура застывания смазок не выше: Л—15° С, З —40° С и С—55° С. Смазка меняется в сроки, регламентируемые Министерством путей сообщения. Правильное применение различных марок смазок способствует постоянству сопротивления вагонов движению в течение всего года.

СМАЗОЧНОЕ ХОЗЯЙСТВО — одна из отраслей системы ухода за оборудованием, имеющая назначением предохранить работающие (вращающиеся, перемещающиеся) части механизмов от преждевременного износа и уменьшить механические потери в механизмах. Правильная организация С. х. имеет огромное значение во всех отраслях, где имеются какие-либо машины; особенное внимание на него д. б. обращено там, где оборудование работает в тяжелых условиях (большие и притом резко меняющиеся нагрузки, выделения пыли, газов, кислот, высокий температурный режим и т. п.), а также там, где применяются особо ответственные и точные механизмы. Организация С. х. должна предусматривать выбор марок смазочных материалов применительно к разным типам оборудования и к смазке отдельных его частей; нормирование расхода смазочных материалов и организацию сбора и регенерацию их после употребления; установление определенного режима смазки; правильную организацию труда рабочих, осуществляющих смазку. При наличии достаточно большого числа механизмов смазку их следует передать специальному персоналу, входящему в состав службы механика. Для смазчиков устанавливаются специальные инструкции, к-рые предусматривают маршруты смазчиков, графики смены масел, техническое вооружение смазчика и пр. См. *Смазочные масла*.

СМАЗОЧНЫЕ МАСЛА — жидкие продукты растительного, животного и минерального происхождения, предназначенные для смазки различных механизмов с целью уменьшения трения между трущимися твердыми поверхностями, сокращения их износа и понижения потерь энергии. Минеральные С. м. получаются из нефтяного остатка — *мазута*, разделяемого на дистиллаты: соляровый, веретенный, машинный и цилиндровый. С. м., полученные из остатков (гудрона) после отгонки масляных дистиллатов, наз. остаточными маслами.

Минеральные С. м. отличаются большей стойкостью к действию кислорода воздуха и т-ры, чем растительные и животные. В нек-рых специальных случаях к минеральным С. м. добавляют небольшое к-во (2—5%) растительных масел или животных жиров. Основной характеристикой С. м. являются вязкость, уд. в., т-ра воспламенения, т-ра застывания, зольность, коксовое число и т. д. С. м. делятся на семь групп: индустриальные, судовые, турбинные, компрессорные, масла для двигателей внутреннего сгорания, цилиндровые и смазочные мазуты и гудроны.

Индустриальные С. м. — масла, употребляемые для смазки станков и механизмов, работающих

при нормальной т-ре окружающей среды. Машинное легкое — наиболее широко применяемое индустриальное масло (вязкость 4,0—4,3 $Э_{50}$). Оно идет для смазки большинства станков в металлообрабатывающей пром-сти, цилиндров нефтедвигателей (кроме дизелей) и т. д.

Судовые С. м. состоят из 80—90% минерального масла и 20—10% растительного невысыхающего, обычно сурепного. Вырабатываются трех сортов: Л (6—7 $Э_{50}$), М (8—9 $Э_{50}$) и Т (10—12 $Э_{50}$). Применяются для смазки ходовых частей машин морских судов, охлаждаемых водой. Масло образует с водой плотную эмульсию, к-рая не вымывается водой и оказывает смазывающее действие.

Турбинные С. м. вырабатываются из дистиллатов лучших масляных нефтей и подвергаются тщательной очистке серной кислотой и отбеливающей землей. Они применяются для смазки подшипников турбин.

Компрессорные С. м. вырабатываются четырех сортов: компрессорное Л (6,5—7,0 $Э_{50}$), компрессорное М (1,7—2,2 $Э_{100}$), компрессорное Т (2,3—2,8 $Э_{100}$) и фригус (2,0—2,3 $Э_{50}$). Изготовляются они из дистиллатов лучших бакинских нефтей и подвергаются глубокой очистке, т. к. при недостаточной очистке могут вызвать взрыв.

К С. м. для двигателей внутреннего сгорания относятся: моторные, автотракторные, авиационные и цилиндровые. Моторные С. м. применяются для смазки различных двигателей внутреннего сгорания, обычно стационарного типа; они представляют собой дистиллатные масла, очищенные серной кислотой. Автотракторные масла или автолы — масла дистиллатного характера, очищенные серной кислотой. Применяются для смазки автомобильных и тракторных двигателей. Авиационные масла, или авиомасла,— высоковязкие масла остаточного характера, изготовленные из специальных сортов лучших нефтей — эмбенских и сураханской. Получаются контактным фильтрованием и селективной очисткой. Применяются для смазки авиационных двигателей.

Цилиндровые С. м. используются преимущественно для смазки паровых машин. Делятся на две подгруппы: масла для паровых машин, работающих насыщенным паром, и масла для паровых машин, работающих перегретым паром.

Смазочный мазут, полугудрон и гудрон — неочищенные остатки (за исключением зимних смазочных мазутов) различной вязкости. Применяются для смазки букс вагонов, осей повозок и пр. грубых механизмов. См. также *Смазочное хозяйство*.

СМАЛЬТА — мозаическая эмаль или цветные камешки, представляющие собой сплав стекла с заглушающим материалом и огнеупорными красками. Изготовляется в виде цветных кубиков или пластинок, служащих для набора из них мозаичных узоров и картин. Русская мозаика была впервые создана в XVIII в. М. В. Ломоносовым. Получившая широкую известность его мозаичная картина «Полтавская баталия» до настоящего времени украшает в Ленинграде парадный вестибюль Академии наук СССР.

Материалом для заглушения бесцветного основного стекла или, как его называли, «белила» могут служить двуокись олова (SnO_2), окись сурьмы (Sb_2O_5), мышьяковистый ангидрид (As_2O_3), жженая кость или фосфорнокислая известь $Ca(PO_4)_2$ и др. В качестве стойких красителей применяются окись кобальта (Co_2O_3), окись марганца (Mn_2O_3), хлорное золото ($AuCl_3$), окись меди (CuO), окись хрома (Cr_2O_3).

Особое место занимает золоченая С., играющая большую декоративную роль в мозаиках. Сусальный листик чистого золота заключен между двумя слоями прозрачного стекла. Блеск и цвет золота в этом случае сохраняются на протяжении многих веков. Своим блеском золоченая С. оживляет и контрастом усиливает остальные краски мозаики.

СМАЛЬТИН — см. *Кобальтовые руды*.

СМАЧИВАНИЕ — явление, наблюдаемое на границе соприкосновения трех фаз, одна из к-рых обычно — твердое тело, а две другие — несмешивающиеся жидкости или жидкость и газ. Жидкая поверхность раздела, пересекая твердую поверхность по нек-рой линии, называемой периметром смачивания, образует с ней краевой угол θ. За меру С. принимается величина $\cos\theta$, связанная с тремя поверхностными натяжениями трех соприкасающихся по периметру С. поверхностей раздела: $\cos\theta = \frac{\sigma_{23} - \sigma_{13}}{\sigma_{12}}$, где σ_{23} — поверхностное натяжение на границе раздела «жидкость — твердое тело»; σ_{13} — поверхностное натяжение на границе раздела «воздух — твердое тело» или «жидкость — твердое тело» и σ_{12} — поверхностное натяжение на границе раздела «воздух — жидкость» или «жидкость — жидкость».

СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕ — процесс получения горючей смеси в двигателях внутреннего сгорания. Горючей смесью наз. смесь воздуха с топливом в определенной пропорции. В *карбюраторном двигателе* смесь состоит из воздуха и паров топлива; в *газовом двигателе* — из воздуха и горючего газа; в *двигателе тяжелого топлива* — из воздуха, в к-ром распределены мельчайшие капли распыленного тяжелого жидкого топлива.

Различают два основных вида смесеобразования: внешнее и внутреннее. При внешнем смесеобразовании процесс получения рабочей смеси осуществляется специальным прибором вне рабочего цилиндра двигателя: *карбюратором* для двигателей, работающих на легкоиспаряющихся жидких топливах, и *смесителем*— для газового двигателя. При внутреннем смесеобразовании, как, напр., в двигателях тяжелого топлива, смесеобразование осуществляется при помощи форсунки и насоса непосредственно в самом цилиндре. Хорошее смесеобразование в карбюраторных двигателях обусловливается хорошей испаряемостью топлива и правильным соотношением в рабочей смеси к-в топлива и воздуха. Для лучшего испарения топлива прибегают к подогреву впускной трубы. В двигателях тяжелого топлива хорошее смесеобразование обусловливается мелким распыливанием топлива и равномерным распределением капель топлива во всем объеме воздуха. Качество смесеобразования является основным фактором, определяющим мощность и экономичность двигателя, а также жесткость его работы. См. *Жесткость сгорания*.

СМЕСИТЕЛИ — машины, применяемые в цветной металлургии для приготовления и перемешивания шихты. Различают: а) С.-дезинтеграторы, в к-рых происходят измельчение и перемешивание шихты; б) С.-увлажнители, служащие для увлажнения сшихтованного материала перед отжигом, и в) С. периодического действия для перемешивания шихты. Наиболее распространенный тип такого С. представляет собой вращающийся в обе стороны конический барабан с укрепленными внутри лопастями. Загрузка и выгрузка материала производятся через два отверстия в малом днище барабана. Процесс перемешивания шихты длится около 5 мин.

СМЕСИТЕЛЬНАЯ ЛАМПА — многоэлектродная *электронная лампа* (см. *Пентагрид*), применяемая в

супергетеродинных приемниках, в каскадах преобразования частоты.

На управляющую сетку подаются колебания от местного *гетеродина*, а на сигнальную — усиленные приходящие колебания. В анодной цепи С. л. выделяются колебания промежуточной частоты, равной разности частот приходящих колебаний и местного гетеродина.

СМЕСКА — смешивание различных сортов и видов волокнистого сырья, широко применяемое в текстильном пр-ве с целью получения возможно равномерной массы сырья и лучшего (экономичного) его использования.

СМЕШАННОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ — см. *Векторное исчисление*.

СМЕШАННОЗЕРНИСТАЯ СТАЛЬ — сталь, структура к-рой обнаруживает наряду с крупными первичными зернами аустенита (размером 1—4) также и мелкие зерна (размером 5—8) по стандартной таблице. См. *Величина зерна стали*.

СМЕШЕНИЕ ЦВЕТОВ — одновременное или быстро чередующееся попадание на одни и те же места сетчатки глаза световых пучков различного цвета, вызывающее ощущение нек-рого одного цвета. Результат смешения зависит от цвета смешиваемых световых пучков, а не от их спектрального состава. Два цвета наз. д о п о л н и т е л ь н ы м и, если при С. ц. они дают ощущение белого цвета.

СМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ (D) — величина, характеризующая воздействие электрического поля напряженности E в данной точке на диэлектрик: $D = \varepsilon E$, где ε — электрическая проницаемость диэлектрика. Измеряется в *к/см*^{2}, т. к. на поверхности заряженного проводника С. э. равно поверхностной плотности заряда.

СМИТСОНИТ — см. *Цинковые руды*.

СМОЛА СОСНОВАЯ — вязкая темнобурая жидкость, уд. в. 1,05—1,1, состоящая из смеси смоляных и эфирных масел, содержащих, кроме древесного бензина, скипидара и канифоли, креозот, придающий смоле консервирующую способность. Получается при сухой перегонке сосны. Применяется в судостроении, канатном и сете-снастевом пр-ве, для изготовления колесной мази и в строительном деле.

СМОЛОКУРЕНИЕ — кустарный способ получения сосновой смолы и скипидара из *осмола* путем сухой перегонки в специальной установке. Главными продуктами С. являются *скипидар*, сосновая смола, вар и древесный уголь.

СМОЛООТДЕЛЕНИЕ (дегтеотделение) — выделение смол из газов, полученных сухой перегонкой или при газификации. Отделение дегтей от компонентов, конденсирующихся и растворимых в жидкостях, производится путем фракционной конденсации в колоннах или *скрубберах* при орошении жидкостями, точка кипения к-рых подбирается отвечающей тем веществам, к-рые выделяются из газа.

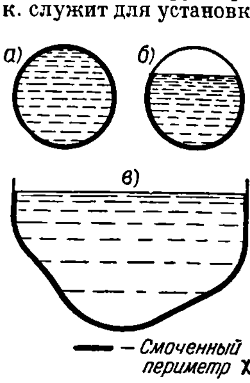
СМОЛЫ — естественные и искусственные смеси органических веществ, в большинстве случаев высокомолекулярных соединений, или высококипящие продукты термического разложения органических веществ.

П р и р о д н ы е С. получаются гл. обр. из хвойных пород (*канифоль*, *бальзамы*) или находятся в ископаемом состоянии (копалы, янтарь). И с к у с с т в е н н ы е С. получаются путем *полимеризации* органических соединений (напр., *полистирол*) или путем *конденсации* (напр., фенолов с альдегидами). К а м е н н о у г о л ь н ы е С. — смолообразные продукты, выделяемые из газов коксовых печей; служат сырьем для получения многих ценных продуктов: *антрацена*, *нафталина*, *фенолов*, каменноугольных масел.

СМОЛЬЕ — см. *Осмол*.

СМОЛЯК — см. *Осмол*.

СМОТРОВОЙ КОЛОДЕЦ — небольшая заглубленная в землю и закрытая сверху люком шахта, устраиваемая в местах разветвления водопроводной, канализационной и др. подземных сетей, а также на поворотах, в местах изменения диам. и уклонов трубопроводов и т. п. Водопроводный С. к. служит для установки запорной арматуры, используемой при ремонте и испытании сети, а также для присоединения гидранта при тушении пожара. Канализационный С. к. предназначается для прочистки и промывки канализационных труб, к-рые в пределах его обычно прерываются и соединяются открытыми лотками. С. к. бывают деревянными, кирпичными, бутовыми, бетонными и железобетонными.



Смоченный периметр.

СМОЧЕННЫЙ ПЕРИМЕТР — часть периметра сечения трубопровода, совпадающая с периметром живого сечения потока (фиг.) в случае потока с напорным движением *а* и в случае потока с безнапорным движением *б* и *в*.

СМЯТИЕ — частный случай деформации *сжатия*; возникает в тех случаях, когда сжимающая сила передается на сравнительно небольшой участок деформируемого тела, вследствие чего деформация носит только местный характер. С. происходит, напр., под головкой болта, соединяющего две детали, при его затягивании.

СНАСТЬ — всякий трос на судне, служащий для постановки и уборки парусов, управления ими, либо имеющий иное специальное назначение.

СНЕГОЗАДЕРЖАНИЕ — способы ограждения ж.-д. пути от заноса снегом. В качестве С. применяются: постоянные снеговые заборы высотой от 3 до 5—6 *м*; снеговые щиты, переносные деревянные решетчатые щиты, устанавливаемые в заносимых местах вдоль пути; ограждения в виде кустарников и деревьев.

СНЕГОМЕРНАЯ СЪЕМКА — определение запаса воды в снежном покрове, производимое на известной площади. С. с. состоит в измерениях высоты снега переносной рейкой и плотности его специальным походным прибором — снегомером, производимых в характерных точках рельефа местности.

С. с. производится для определения вероятной величины предстоящего весеннего стока (половодья) и для составления *прогнозов гидрологических*.

СНЕГООЧИСТИТЕЛЬ — машина, служащая для очистки от снега ж.-д. путей на станциях и перегонах. С. подразделяются на плуговые, таранные и роторные.

П л у г о в о й С. состоит из специального вагона, имеющего у торцевой стенки плуг для сгребания снега в сторону от оси пути; этот очищенный снег затем подхватывается листами-крыльями, шарнирно прикрепленными к боковым стенкам вагона, и ими отбрасывается дальше в сторону от пути. Управление С. производится изнутри вагона. Передвижение С. производится подталкиванием его сзади локомотивом.

Т а р а н н ы й С. имеет сильную носовую часть в виде большого плуга с передним режущим ребром; очищаемый снег отбрасывается в стороны двумя парами боковых крыльев. Передвижение таранного С. также производится подталкиванием локомотива.

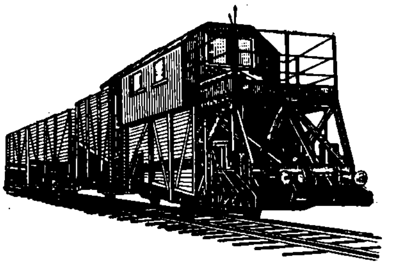
Р о т о р н ы й С. состоит из специального четырехосного вагона, в кузове к-рого установлена паровая ма-

шина, служащая для привода во вращение ротора, расположенного в передней части вагона. При вращении крылья ротора забирают снег с пути внутрь металлического кожуха, где он подхватывается вращающимися крыльями и под действием центробежной силы выбрасывается непрерывной струей через выходное отверстие в кожухе. Скорость движения С. зависит от высоты и плотности снега.

Наибольшее распространение на ж. д. СССР имеют плуговые С.; таранные и роторные применяются только для участков, подверженных особо сильным снежным заносам.

СНЕГООЧИСТИТЕЛЬ ДОРОЖНЫЙ — автомашина, оборудованная приспособлениями для очистки от снега автомобильных дорог, улиц и площадей. Различают плужные, шнеко-роторные и совковые С. д. Основными рабочими органами плужного С. д. являются отвал и вращающаяся щетка. Отвалом снег сгребается в сторону и укладывается в виде валика, а щеткой удаляется оставшийся тонкий слой снега. Шнеко-роторный С. д. предназначается для отбрасывания в сторону собранного в валы снега или для погрузки его в транспортные средства (автомобили и пр.) с помощью специальных устройств. Совковые С. д. применяются для сгребания снега в кучи, для очистки от снега площадей и т. п. См. также *Бульдозер*.

СНЕГОУБОРЩИК — машина для погрузки и выгрузки снега, обслуживающая станционные пути. С. применяются двух типов: а) с продольной погрузкой снега в головной части поезда; машина занимает один лишь путь, но требует специальных вагонов и оборудования; б) с поперечной погрузкой снега; машина во время работы занимает два пути, но использует обычные полувагоны и платформы. На фиг. изображен снегоуборочный поезд системы Гавриченко.



СНЕГОХОД — машина, приспособленная для движения по снежной целине.

В качестве С. применяются моторные сани (*аэросани*), сани с червячными движителями или автомобили, снабженные гусеничным движителем. Последний тип С имеет наибольшее распространение.

Автомобили С. обычно представляют собой полугусеничную или гусеничную машину. Для надежного движения по снегу гусеничный движитель имеет опорную поверхность, обеспечивающую малые удельные давления (0,05—0,25 *кг/см²*), а передние колеса полугусеничных С. снабжаются лыжами.

СНОВАНИЕ — процесс ткацкого пр-ва, имеющий назначение подготовить основу для *шлихтования* ее и заправки на ткацкий станок. С. состоит в том, что основа, перемотанная со шпуль на сновальные катушки, перегоняется с последних на *навой*, представляющий собой большую катушку, вмещающую несколько сот (обычно от 300 до 600) ниток. Путем перегонки пряжи с нескольких сновальных валиков на один навой получается ткацкий навой, к-рый направляется на ткацкий станок. Для перематывания пряжи с катушки на навой служит сновальная машина, состоящая из двух частей: рамы, на к-рой помещаются катушки с пряжей, и станка, где установлены сновальный навой и органы, направляющие нити на навой, дающие им определенное натяжение и останавливающие машину при обрыве нити.

Различают следующие типы сновальных машин: катушечные машины, дающие основу во всю ширину ткацкого станка и имеющие наиболее широкое применение; секционные машины, в к-рых навивание производится на отдельные катушки; эти машины используются для С. многоцветных полосатых основ; ленточные машины, с помощью к-рых С. производится на барабан в виде отдельных тугонавитых лент определенной длины и ширины. Для основ, предназначенных к транспортированию, С. производится иногда на большие бобины. В ручном ткачестве применяется С. прядью. В СССР широкое применение получают сновальные машины с приспособлениями для сообщения нитям вполне определенного натяжения и с автоматической сигнализацией при обрыве нити.

СНОПОВЯЗАЛКА — см. *Зерноуборочные машины*.

СОБАЧКА — см. *Храповик*.

СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ — см. *Колебания*.

СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ (электрических станций) — потребность в снабжении энергией электрических приводов вспомогательных механизмов, осуществляющих и обеспечивающих технологический процесс непрерывного пр-ва электроэнергии на электростанциях. Основными потребителями электрической энергии на тепловых станциях являются подъемно-транспортные механизмы топливоподач, мельницы для размола угля, оборудование для получения и подачи пыли в топки паровых котлов, дымососы и вентиляторы, питательные, циркуляционные, конденсатные и др. насосы, освещение станции, открытой подстанции и т. п. На гидростанциях к числу потребителей относятся гидротехнические механизмы, напр. подъемники для шандор, и устройство для чистки решеток, маслоочистительное устройство, освещение станции и пр. Общий расход электроэнергии на собственные нужды станции зависит от особенностей процесса получения электрической энергии и доходит до 7% (конденсационные), 10% (теплофикационные) и 1% (гидро). Уменьшение до минимума расхода энергии на С. н. является важной задачей всех электрических станций.

СОВМЕЩЕНИЕ ПРОФЕССИЙ — освоение одним рабочим нескольких профессий в целях уплотнения рабочего дня и повышения производительности труда. С. п. может иметь место на практике в следующих важнейших случаях: 1) при *многостаночном обслуживании*; 2) при совмещении ряда вспомогательных работ, относящихся к различным специальностям, напр., дежурного слесаря и электромонтера, смазчика и шорника; 3) при совмещении основной производственной работы со вспомогательной по обслуживанию оборудования, напр. совмещение работы станочника с выполнением мелкого текущего ремонта, смазкой и наладкой механизмов; 4) при выполнении основным производственным рабочим дополнительной квалифицированной работы по обслуживанию др. рабочих мест, напр. наладки оборудования, контроля качества продукции и др.

СОДА — натриевая соль угольной кислоты. Необходимо различать: двууглекислую С., кальцинированную С. и кристаллическую С.

Двууглекислая С. — бикарбонат $NaHCO_3$, белый порошок кристаллического строения со слабощелочным вкусом; уд. в. 2,2. При нагревании легко теряет CO_2, переходя в кальцинированную соду (Na_2CO_3). В воде растворяется меньше, чем Na_2CO_3. Двууглекислая С. является промежуточным продуктом при пр-ве С. по аммиачному способу. После карбонации раствора NaCl и NH_3 (насыщения CO_2) выпадающий осадок двуугле-

кислой С. отделяют от раствора на центрифугах и очищают тщательной промывкой. Б и к а р б о н а т, иначе питьевая С., применяется в кондитерском деле и домашнем хозяйстве.

К а л ь ц и н и р о в а н н а я С. — безводный углекислый натрий, карбонат натрия (Na_2CO_3) — белый порошок; уд. вес 2,53; т-ра плавления 852°. Растворяется в воде с выделением тепла. В продажном продукте после прокаливания д. б. Na_2CO_3 не менее 98%. Допустимые примеси — хлористый натрий (NaCl) и сернокислый натрий (Na_2SO_4). Основным сырьем для пр-ва С. служит поваренная соль (NaCl). Кальцинированная С. имеет широкое применение в стекольной, жировой, текстильной, красочной, бумажной и др. отраслях пром-сти, а также для стирки белья.

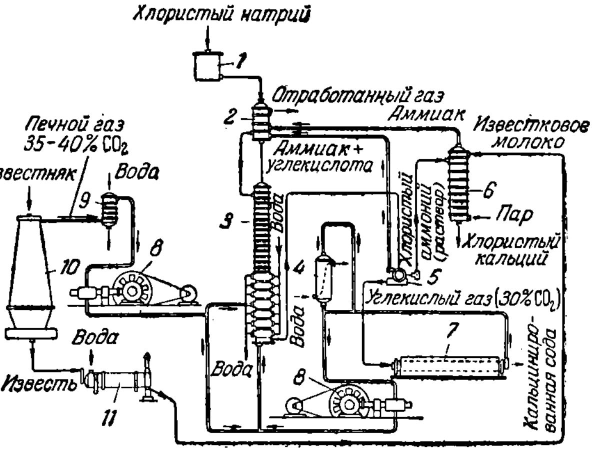
Основные способы пр-ва С. — способ Леблана и аммиачный; пр-во С. по способу Леблана состоит в сплавлении глауберовой соли с известняком и углем во вращающихся печах:

$$Na_2SO_4 + 2C + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS + 2CO_2.$$

Сплав выщелачивают водой, щелок после отстаивания насыщают CO_2. Полученный раствор содержит до 20% С. После упаривания С. кальцинируют. CaS используется для получения серы. Способ Леблана осуществляется только при наличии больших запасов сульфата в районах пр-ва. А м м и а ч н ы й способ состоит в насыщении раствора поваренной соли аммиаком с последующей карбонизацией аммиачно-соляного раствора в башнях:

$$2NH_3 + CO_2 + H_2O = (NH_4)_2CO_3;$$
$$(NH_4)_2CO_3 + CO_2 + H_2O = 2NH_4HCO_3;$$
$$NH_4HCO_3 + NaCl = NaHCO_3 + NH_4Cl.$$

Выделившийся из-за малой растворимости бикарбонат натрия отфильтровывают на барабанных вакуум-фильтрах, высушивают и кальцинируют: $2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$. Углекислый газ возвращают в цикл.



Из раствора, содержащего нашатырь, действием известкового молока вытесняют аммиак, к-рый затем используется заново. Основная часть С. в настоящее время получается аммиачным методом. Схема пр-ва С. аммиачным способом представлена на фиг., где *1* — напорный бак; *2* — абсорбер; *3* — карбонизационная колонка; *4* — холодильник; *5* — вакуум-фильтр; *6* — колонна дистилляции; *7* — сушилка; *8* — компрессоры; *9* — скруббер; *10* — известково-обжигательная печь; *11* — растворитель.

К р и с т а л л и ч е с к а я С. ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) теряет часть кристаллизационной воды при 32°. В воде растворима. Легко получается кристаллизацией из водных растворов Na_2CO_3.

СОЕДИНЕНИЕ ЗИГЗАГОМ — такое соединение обмоток трехфазного *трансформатора*, при к-ром обмотка каждой фазы делится на две равные части, причем часть обмотки одной фазы соединяется встречно с частью обмотки другой фазы (фиг.). Применяется для более равномерного распределения в первичной цепи однофазной нагрузки трансформатора.

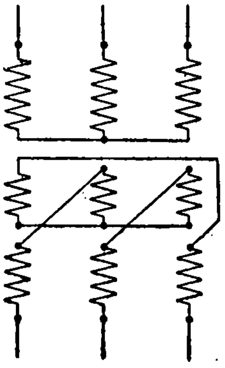
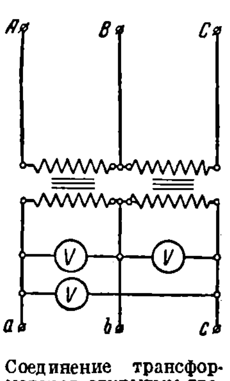


Схема включения трансформатора в зигзаг.

СОЕДИНЕНИЕ ОТКРЫТЫМ ТРЕУГОЛЬНИКОМ — включение двух однофазных трансформаторов в трехфазную сеть по схеме фиг. (см. ниже).

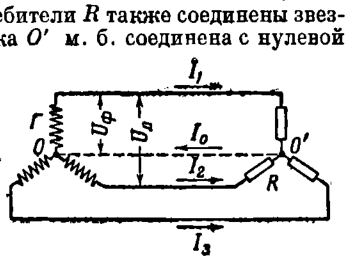
С. о. т. позволяет при помощи двух однофазных трансформаторов измерять напряжение и мощность трехфазной цепи. С. о. т. применяется также в случаях аварии одного из группы трех однофазных трансформаторов, включенных нормально в треугольник.



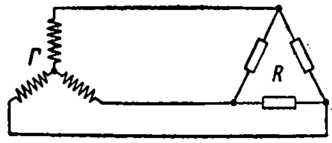
Соединение трансформаторов открытым треугольником.

СОЕДИНЕНИЯ — см. *Комбинаторика*.

СОЕДИНЕНИЯ ЗВЕЗДОЙ И ТРЕУГОЛЬНИКОМ — соединения, применяемые в цепи трехфазного тока. При соединении звездой (фиг. 1) три конца фазовых обмоток генератора *Г* (или трансформатора) соединяются вместе и образуют «нулевую» точку *O*; начала обмоток соединяются с сетью. При этом в сети существуют два напряжения: фазовое $U_ф$ — между любым проводом и нулевой точкой и линейное $U_л$ — между любой парой проводов, причем $U_л = \sqrt{3}\,U_ф$. Если потребители *R* также соединены звездой, то их нулевая точка *O'* м. б. соединена с нулевой точкой генератора. Ток в «нулевом» проводе *OO'* равен при этом сумме токов в отдельных фазах; при равномерной нагрузке фаз этот ток обращается в нуль, так что провод *OO'* м. б. отброшен. При отсутствии его и нарушении равномерности нагрузки фаз происходит перераспределение напряжения у потребителя, что является недостатком системы без нулевого провода, не позволяющим применять ее в осветительных установках, где равномерность нагрузки фаз не м. б. гарантирована. Постоянство напряжения у потребителей при наличии лишь трех соединительных проводов

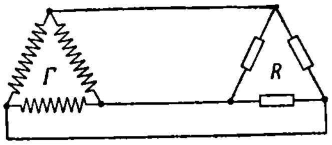


Фиг. 1.



Фиг. 2.

обеспечивается соединением их треугольником (фиг. 2), где каждый потребитель включается под линейное напряжение. Генератор м. б. включен также треугольником: для этой цели три фазовые обмотки его соединяются последовательно и от полученных точек соединения (фиг. 3) ведутся провода к потребителю, к-рый м. б. включен при этом как треугольником, так и звездой. Генераторы в редких случаях включаются треугольником во избежание протекания по цепи треугольника уравнительных токов высших гармоник, обусловливающих дополнительный нагрев обмоток.



Фиг. 3.

СОЕДИНЕНИЯ МАШИННЫХ ДЕТАЛЕЙ — соединения разъемные, или разборные, к-рые можно разъединять и вновь собирать без разрушения самого соединения, и неразъемные, или постоянные, к-рые м. б. разобраны лишь путем повреждения соединения. К разъемным С. м. д. относятся: 1) винтовые, осуществляемые с помощью винтовой *резьбы* или посредством *винтов*, *шпилек* и т. п.; 2) болтовые, выполняемые с помощью *болтов* и *гаек*; 3) клиновые, в к-рых соединительной деталью являются *клинья*, чеки, *штифты*; 4) шпоночные и шлицевые, осуществляемые посредством шпонок или выступов (шлицев), нарезанных на соединяемых деталях; к последнему типу относятся соединения на квадрате. Основным типом неразъемных соединений являются *сварные соединения*, а также заклепочные. К условно-разъемным относятся *прессовые соединения* и соединения на стяжных *анкерах*.

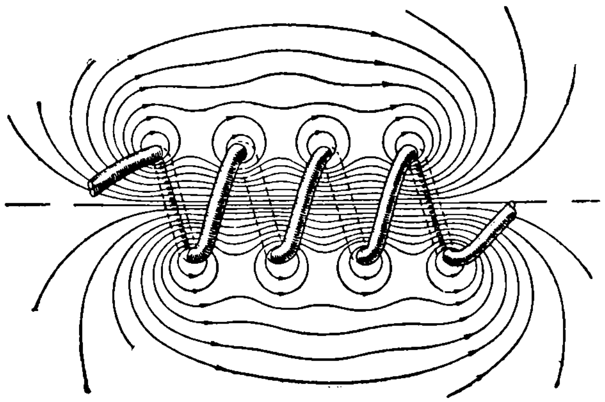
СОКОЛ — см. *Штукатурные работы*.

СОКРАТИТЕЛЬНАЯ ПЛАВКА — концентрационная плавка — процесс обогащения *штейна* или *шпейза* путем их повторной переплавки в шахтной печи. С. п. представляет собой разновидность *шахтной плавки*. С. п. применяется при переработке медно-колчеданных руд. В результате С. п. удается повысить содержание меди в штейнах с малым содержанием меди с 11 до 40%. С. п. шпейз производится с целью максимально возможного удаления железа в шлак и тем самым повышения содержания в ней никеля. С. п. шпейз в смеси с кварцем ведут в восстановительной среде. Обычно после двухкратной С. п. содержание никеля в шпейзе повышается с 20 до 50%.

СОЛЕВАРНЯ — см. *Варница*.

СОЛЕМЕР — прибор для измерения общего содержания солей (плотного остатка) в воде. С. основан на измерении электропроводности воды, к-рая повышается с увеличением содержания растворимых в воде солей.

СОЛЕНОИД — свитая в спираль (в катушку) проволока, к-рая при пропускании через нее тока создает магнитный поток, подобный потоку длинного постоянного магнита (фиг.). Магнитные потоки, возникающие под действием тока в каждом витке С., образуют совместно как бы магнит с северным и южным полюсами на концах С. и с осью, совпадающей с осью С. В результате С. проявляет свойства магнита: его северный полюс отталкивается от северного полюса стального магнита при приближении последнего к С. и притягивается к южному. Если С. поместить так, чтобы он мог вращаться в горизонтальной плоскости, то он установится как стрелка компаса — в направлении с севера на юг. Полярность С. определяется следующим правилом: северный полюс С. находится на том его конце, где смотрящему внутрь С. наблюдателю ток представляется направленным против часовой стрелки; на противоположном конце находится южный полюс.



Свойствами С. широко пользуются в электротехнике для устройства электромагнитов, в различных измерительных и др. приборах.

СОЛИ — продукты замещения одного или нескольких водородных *ионов* кислоты металлическими или комплексными ионами — катионами. В большинстве случаев С. представляют собой электролиты, распадающиеся в растворах с образованием катионов — ионов металлов или комплексов, несущих положительные заряды, и анионов — кислотных остатков, заряженных отрицательно. С. подразделяют на: средние, не имеющие в составе ионов водорода и ионов гидроксила, напр. сульфат натрия, Na_2SO_4; кислые, содержащие ионы водорода (бисульфат натрия, $NaHSO_4$); основные, содержащие ионы гидроксила, напр. основная азотнокислая соль висмута, $Bi(OH)_2NO_3$. Иногда основные С. теряют воду, причем место гидроксильной группы занимает кислород, напр. основная С. свинца теряет воду по ур-нию

$$2Pb(OH)Cl - H_2O = PbO \cdot PbCl_2 = Pb_2OCl_2.$$

Кроме того, различают двойные С., состав к-рых отвечает двум или нескольким С., напр. квасцы, $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$, и комплексные С. — продукты замещения водородных ионов кислот комплексными ионами, напр. хлорид гексааквакобальта, $[Co(H_2O)_6]Cl_3$. Двойные С. в природе часто встречаются в виде минералов, напр., карналлит $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, сильвинит $KCl \cdot NaCl$, и др.

Соли находят широкое применение во всех отраслях пром-сти в качестве сырья или полупродукта.

СОЛИДОЛ (тавот) — кальциевая *консистентная смазка*, приготовленная путем загущения минерального масла кальциевым мылом. Применяется для смазки всех тех частей машин и механизмов, где не держится или нежелательна жидкая смазка.

СОЛНЕЧНАЯ ПОСТОЯННАЯ — см. *Постоянная солнечная*.

СОЛОД — зерна хлебных злаков, подвергнутые искусственному проращиванию с целью накопления необходимых ферментов для осахаривания крахмала и др. превращений веществ зерна; С. применяется в пивоваренном, спиртовом и др. пр-вах. Пивоваренный С. готовится из очищенного и отсортированного ячменя

путем замачивания в воде, проращивания в специальных аппаратах, сушки и освобождения от ростков. В спиртовом пр-ве используется С. без предварительной сушки.

СОЛОМЕННАЯ ЦЕЛЛЮЛОЗА — см. *Целлюлозное производство.*

СОЛОМИТ — дешевый легкий теплоизоляционный материал, представляющий собой спрессованные из соломы и прошитые проволокой плиты толщиной 5—10 *см.* Для изготовления С. применяется сухая здоровая солома хлебных злаков без колосьев. Объемный вес С. 200—360 *кг/м*^{3}, коэф. теплопроводности 0,09 *ккал/м час град.* С. применяется для теплоизоляции перекрытий и стен, устройства перегородок, заполнения стен в каркасных зданиях. Для защиты от действия огня, заражения грибками и порчи грызунами соломитовые плиты оштукатуриваются с одной или двух сторон.

СОЛОМКА СПИЧЕЧНАЯ — см. *Спичечное производство.*

СОЛОМОРЕЗКА — см. *Машины для подготовки и переработки кормов.*

СОЛОМОТРЯС — см. *Зерноуборочные машины.*

СОЛЬБАР — *фунгисид,* порошок, представляющий механическую смесь тонкомолотой серы и сернистого бария. Применяется для опрыскивания растений — огурцов, томатов и др. против грибных заболеваний.

СОЛЬВАТАЦИЯ — непрочное присоединение молекул растворителя к молекулам или ионам растворенных веществ с образованием т. н. с о л ь в а т о в ионов или молекул. Если растворителем является вода, сольваты наз. *гидратами,* а явление С. — *гидратацией.*

СОЛЬВЕНТ-НАФТА — остаток, состоящий из смеси углеводородов бензольного ряда, выделенных при ректификации из сырого бензола после отгонки сероуглерода, толуола и ксилола. С.-н. состоит гл. обр. из псевдокумола, мезитилена, этилбензола и др. Употребляется как растворитель.

СОЛЯНАЯ КИСЛОТА — раствор хлористого водорода (HCl) в воде; 1 *л* воды при 15° и атмосферном давлении может поглотить 757 *г* HCl, образуя С. к. крепостью 39,11% и уд. в. 1,20. Без изменения состава перегоняется С. к., содержащая 20% HCl (уд. в. 1,10), при т-ре 110°. Техническая С. к. — светложелтая жидкость с резким запахом, не должна иметь осадка. Выпускается двух сортов: с содержанием HCl не менее 31% или 27,5%. С. к. растворяет большинство металлов (за исключением благородных) с выделением водорода, а также их окислы. С. к. в основном получается: а) действием серной кислоты (H_2SO_4) на поваренную соль (NaCl); б) сжиганием водорода в атмосфере хлора; в) при хлорировании органических соединений, когда HCl получается в качестве побочного продукта. С. к. применяется для пр-ва преципитата, красителей, клея, для приготовления хлористых солей и др. С. к. при вдыхании очень сильно раздражает верхние дыхательные пути. Примесь Fe_2O_3 окрашивает техническую С. к. в желтоватый цвет.

СОЛЯРОВОЕ МАСЛО — нефтяной дистиллат, промежуточный между керосином и машинным маслом; уд. в. 0,87—0,88; т-ра вспышки 130°, вязкость $Э_{50}=1,3—1,75$; т-ра застывания — 20°; применяется как сырье для *крекинга,* в качестве горючего для дизелей, для охлаждения инструментов при холодной обработке металлов, пропитки кож и т. д.

СОПЛО — трубчатый насадок, служащий для направления вытекающей струи газа, пара или жидкости. С. обыкновенно имеет коническое отверстие, от формы к-рого зависят скорость и характер струи. С. применяются в турбинах, струйных приборах и т. п.

СОПРИКАСАЮЩАЯСЯ ПЛОСКОСТЬ — предельное положение плоскости, проходящей через три бесконечно близкие точки пространственной кривой. Если кривая задана ур-ниями $x=x(t)$, $y=y(t)$, $z=z(t)$, то С. п. в точке $M(x_0, y_0, z_0)$ имеет вид

$$\begin{vmatrix} y' & z' \\ y'' & z'' \end{vmatrix}(x-x_0)+\begin{vmatrix} z' & x' \\ z'' & x'' \end{vmatrix}(y-y_0)+\begin{vmatrix} x' & y' \\ x'' & y'' \end{vmatrix}(z-z_0)=0.$$

См. также *Нормаль.*

СОПРОТИВЛЕНИЕ (электрическому току) — величина, характерная для данного проводника и зависящая от формы и вещества проводника и от его т-ры.

С. п о с т о я н н о м у т о к у определяется выражением $R_0=\rho_0\frac{l}{S}$, где l — длина в *см*; S — поперечное сечение проводника в *см*^{2} и ρ_0 — удельное сопротивление; R_0 — сопротивление проводника при 0° С в *ом.* В технике практически l считается в *м*, S — в *мм*^{2} и $\rho=\rho_0\cdot 10^4$. Сопротивление при т-ре $t°$ С равно $R_t=R_0(1+\alpha t)$, где α — температурный коэф. сопротивления.

С. п е р е м е н н о м у т о к у определяется величиной $\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)$ «реактивного» сопротивления и величиной R омического сопротивления. Здесь L—индуктивность проводника, C — его емкость и ω — частота тока. Полное С. участка электрической цепи:

$$Z=\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}\,.$$

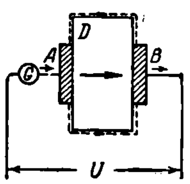
СОПРОТИВЛЕНИЕ ВНЕШНЕЕ — электрическое сопротивление внешней цепи, присоединенной к источнику электрической энергии.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕЕ — электрическое сопротивление источников электрической энергии.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЛНОВОЕ — отношение напряжения волны, бегущей вдоль электрической линии, к току. Для воздушных линий С. в. составляет примерно 500 *ом,* для кабельных — 50 *ом.*

СОПРОТИВЛЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ — совокупность сопротивлений, встречаемых токами, стекающими в землю с поверхностей заземлителей (см. *Заземление*). Величина С. з. определяется удельным сопротивлением земли, формой и размерами заземлителей.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ — сопротивление, оказываемое электроизоляционными материалами *электрическому току.* В отличие от проводников в электроизоляционных материалах ток проходит не только через их толщу, но и по их поверхности. Это показано на фиг. сплошной стрелкой (прохождение через всю массу электроизоляционного материала от A к B) и пунктирной линией (прохождение по поверхности). В соответствии с этим различают объемное и поверхностное сопротивление. Для характеристики соответственно вводят понятие у д е л ь н о г о о б ъ е м н о г о с о п р о т и в л е н и я, под к-рым понимают сопротивление данного электроизоляционного материала в форме кубика с ребром, равным 1 *см,* включенного в цепь двумя противоположными гранями. Удельное объемное сопротивление измеряется в *ом/см*^{3}. У д е л ь н о е п о в е р х н о с т н о е с о п р о т и в л е н и е — сопротивление,



оказываемое электроизоляционными материалами в форме квадрата со стороной в 1 *см*, измеряется в *ом/см*^{2}. Для примера в табл. приведены удельные сопротивления нек-рых электроизоляционных материалов.

Наименование материала	Удельное сопротивление	
	объемное в *ом/см*^{3}	поверхности в *ом/см*^{2}
Фарфор . . .	10^{14}—10^{15}	10^{16}
Парафин . . .	10^{16}—10^{18}	10^{13}
Шеллак . . .	10^{15}—10^{16}	10^{14}

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ — учение о прочности и жесткости конструкций, С. м. основано на опытном изучении мех. свойств материалов. Теоретическая часть С. м. позволяет распространить это изучение на самые различные случаи загружения. Практическим назначением С. м. является расчет машин, сооружений и др. конструкций на прочность и жесткость.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПОЕЗДА — равнодействующая всех сил, направленных противоположно движению поезда. На преодоление С. п. затрачивается сила тяги локомотива, к-рая при равномерном движении равна С. п. Различают С. п.: а) о с н о в н о е, возникающее при движении поезда на прямом горизонтальном пути; б) от у к л о н а (подъема); в) от к р и в о й. Основное удельное С. п. составляет от 1,5 до 5 *кг/т* и более и зависит от скорости и рода подвижного состава, увеличиваясь с возрастанием скорости и уменьшаясь с увеличением нагрузки на ось. С. п. от уклона в *кг/т* равно числу тысячных уклона. Напр., при движении по подъему 0,008 оно равно 8 *кг/т*. С. п. от кривой равно 700 : *R* *кг/т*, где *R* — радиус кривой в *м*.

СОПРОТИВЛЕНИЕ СУДНА (сопротивление движению судна) — усилие, к-рое необходимо приложить к судну для сообщения ему заданной скорости в определенных условиях. Общее С. с. складывается из гидродинамического (сопротивления воды) и аэродинамического (сопротивления воздуха). Первое м. б. разложено на с о п р о т и в л е н и е ф о р м ы, вызванное токами воды и вихрями, сопровождающими движение судна, в о л н о в о е с о п р о т и в л е н и е, обусловленное образуемыми судном волнами, и с о п р о т и в л е н и е т р е н и я воды о смоченную поверхность судна. Аэродинамическое С. с. при спокойном воздухе значительно меньше сопротивления воды и лишь при сильных встречных ветрах или при очень высоких скоростях судна, напр. у *глиссеров*, приобретает существенное значение. Суммарное С. с. направлено противоположно направлению движения и д. б. преодолено упором движителей или внешними усилиями: буксирования, действия парусов и т. п. Для определения сопротивления проектируемого судна прибегают к испытанию его модели в *опытовом бассейне* (иногда также в аэродинамической трубе). Результаты пересчитывают на действительное судно по законам подобия.

СОРБИТ — продукт превращения (распада) *аустенита* — механическая смесь *феррита* и *цементита*, отличающаяся от *перлита* более высокой твердостью и более тонким строением структуры. С. также является продуктом распада мартенсита при его нагреве во время отпуска.

Данная структура стали наз. по имени французского геолога Сорби, применившего микроскоп для рассмотрения непрозрачных шлифов горных пород. Впервые оптический микроскоп был использован для исследования непрозрачных шлифов металлов в отраженном свете русским металлургом П. П. Аносовым (1797—1851).

СОРБИТИЗАЦИЯ — термическая обработка, к-рой подвергаются, напр., головки ж.-д. рельсов для повышения их износоустойчивости.

СОРБИТНАЯ СТАЛЬ — сталь с преобладанием (более 50%) сорбита в структуре; получается при отпуске закаленной стали.

СОРБЦИЯ — поглощение (см. *Абсорбция*, *Адсорбция*). В случае проявления химических сил при С. твердыми телами имеет место хемосорбция. С. паров пористыми телами (сорбентами) начинается с адсорбции на твердой поверхности и завершается при более высоких упругостях пара капиллярной *конденсацией*.

СОРМАЙТ — литой твердый сплав. С. № 1 представляет собой з а э в т е к т и ч е с к и й хромистый легированный чугун с содержанием 25—31% Cr, 3—5% Ni, 0,5—1,5% Mn и 2,8—4,2% Si, обладающий твердостью после наплавки, равной 48—52 R_c С. наплавляются штампы, измерительный инструмент, центры токарных станков, ножи и детали, не подвергаемые сильной ударной нагрузке.

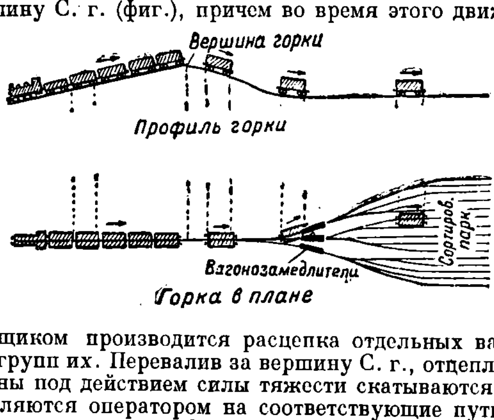
С. №2 такой же чугун, но д о э в т е к т и ч е с к и й; содержит 13,5—17,5% Cr, 1,5—2,5% Ni, до 1% Mn и 1,5—2% Si. Твердость его 39—45 R_c после наплавки. С. № 2 после отжига м. б. подвергнут обработке резанием; после окончательной закалки и отпуска он получает необходимую высокую твердость.

СОРТАМЕНТ — совокупность видов, типов, сортов и размеров каких-либо материалов или изделий, напр., лесоматериалов, болтов, профильного металла и т. п. С. проката делится на сортовой, листовой, специальный прокат и трубы. См. *Сортовой прокат*.

СОРТИРОВАЛЬНАЯ МАШИНА — см. *Счетно-аналитические машины*.

СОРТИРОВКА — см. *Зерноочистительные и зерносортировальные машины*.

СОРТИРОВОЧНАЯ ГОРКА — станционное устройство, служащее для ускорения работ по расформированию и формированию ж.-д. составов путем использования силы тяжести для самостоятельного передвижения вагонов по путям сортировочного парка. Подлежащий сортировке состав надвигается локомотивом на вершину С. г. (фиг.), причем во время этого движения



Горка в плане

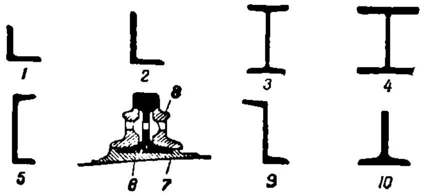
сцепщиком производится расцепка отдельных вагонов или групп их. Перевалив за вершину С. г., отцепленные вагоны под действием силы тяжести скатываются и направляются оператором на соответствующие пути сортировочного парка. Скорость движения вагонов при этом регулируется применением тормозных башмаков или механических *вагонных замедлителей*. На крупных станциях С. г. механизируется путем установки механизированных тормозных башмаков, вагонных замедлителей, централизации стрелок и др. С. г. оборудуется

светофорной сигнализацией и радиофицируется. С. г. резко повышают производительность крупных станций по формированию и разборке поездов; позволяют уменьшить к-во маневровых локомотивов, обслуживающего штата людей на единицу работы и в конечном итоге заметно влияют на ускорение оборота вагонов.

СОРТИРОВОЧНАЯ СТАНЦИЯ — см. *Станция железнодорожная.*

СОРТОВОЙ ПРОКАТ — сортовое железо — один из видов продукции прокатного пр-ва, подразделяющийся в зависимости от формы его поперечного сечения или профиля на две группы. Первая включает прокат с простой геометрической формой: круг диам. от 8 до 300 *мм* (круглый прокат с диам. менее 8 *мм* наз. проволокой), квадрат со стороной от 8 до 150 *мм*, полоса шириной от 12 до 300 *мм*, толщиной от 4 до 60 *мм*, шестигранник и т. д.

Ко второй группе относится фасонный прокат, наиболее распространенными видами к-рого являются (фиг.): уголок равнобокий *1* с размерами



полок от 20×20 до 200×200 *мм*, уголок неравнобокий *2* с размерами полок от 30×20 до 200×150 *мм*, двутавровые балки нормальные *3* высотой от 80 до 600 *мм*, двутавровые балки широкополочные *4* высотой от 100 до 1000 *мм* и более, швеллеры *5* высотой от 50 до 450 *мм*, рельсы *6*, к-рые характеризуются весом 1 *пог. м* (для широкой ж.-д. колеи применяются рельсы 30—75 *кг/пог. м*, для узкой — 6,25—24 *кг/пог. м*), рельсовые подкладки *7*, рельсовые накладки *8*, зетовое железо *9* высотой от 60 до 200 *мм*, тавровые балки *10* с шириной подошвы от 20 до 380 *мм*.

СОРТОВЫЕ НОЖНИЦЫ, — см. *Ножницы.*

СОРТОГИБОЧНАЯ МАШИНА — см. *Гибочная машина.*

СОСНА — дерево, наиболее распространенное в СССР и достигающее высоты 30—32 *м* при диам. 35—40 *см*. Различают С. рудовую (кондовую), растущую на возвышенных песчаных местах и отличающуюся плотной древесиной и узкой заболонью, и С. мяндовую, растущую на низких местах и имеющую рыхлую древесину с широкой заболонью. Объемный вес древесины С. 0,52; предел прочности при сжатии вдоль волокон 350 *кг/см*^{2}. Древесина С. широко используется в различных пр-вах. Путем подсочки С. получают *живицу*.

СОСНОВОЕ МАСЛО — продукт, получаемый при разгонке сырого соснового скипидара. Применяется в качестве вспенителя при обогащении руд и в полиграфической пром-сти.

СОФИТ — **1.** Архитектурно-обработанная нижняя плоскость *выносной плиты*, широкой балки, перемычки глубокого проема в стене и т. п.

2. Приспособление в карнизе, дающее рассеянный отраженный свет от скрытого в нем источника.

3. Театральный прожектор для освещения сцены, одиночный или в групповой установке (софитный мостик).

СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЗАКОН — основной закон физики, по к-рому *энергия* не создается из ничего и не уничтожается, а лишь превращается из одной формы в другую. Так, напр., при перемещении тела его *кинетическая энергия* вследствие наличия трения превращается в энергию движения молекул, т. е. в тепло. Из С. э. з. следует, что нельзя построить машину, к-рая создавала бы работу из ничего, т. н. «вечный двигатель». Поэтому все имевшиеся в прошлом попытки построения «вечного двигателя», предпринимавшиеся людьми, лишенными знаний в области физики и механики, неизбежно были обречены на неуспех. Общее к-во энергии замкнутой материальной системы есть величина постоянная; изменяются только различные виды этой энергии, превращающиеся друг в друга. С. э. з. представляет собой развитие и конкретизацию общего закона сохранения движения и материи, сформулированного М. В. Ломоносовым в 1748.

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА — организация общественного труда в условиях социалистической системы хозяйства и социалистической собственности на орудия и средства пр-ва, утвердившихся в результате ликвидации капиталистической системы хозяйства, отмены частной собственности на орудия и средства пр-ва и уничтожения эксплуатации человека человеком. С. о. т. имеет важнейшей задачей борьбу за высокую производительность труда, сочетаемую с организацией всего коллектива предприятия на выполнение и перевыполнение производственных планов. «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя» (В. И. Ленин, Соч., изд. 4-е, т. 29, стр. 394). С. о. т. основана на следующих принципах. Важным принципом является социалистическое соревнование, к-рое производит коренной переворот во взглядах людей на труд, ибо оно превращает труд из зазорного и тяжелого бремени, каким он считался раньше, в дело чести, дело славы, в дело доблести и геройства. С. о. т. предусматривает: внедрение социалистической дисциплины труда, распределение продуктов по труду, т. е. в зависимости от количества и качества работы, выполненной непосредственными участниками общественного процесса пр-ва, систематическое повышение жизненного уровня трудящихся, оздоровление условий труда, неуклонное овладение техникой, рост квалификации и широчайшее развертывание производственной инициативы рабочих, инженерно-технических работников и служащих, воспитание трудящихся в духе социалистической бережливости.

СОЧЕТАНИЯ — см. *Комбинаторика.*

СОЧЕТАТЕЛЬНЫЙ ЗАКОН — см. *Ассоциативность.*

СОШНИК — **1.** Часть лафета полевого *артиллерийского орудия*, воспринимающая на себя силу сопротивления откату, передающуюся на лафет от ствола через *противооткатные устройства*. С. на лафете обычно два. Они жестко или шарнирно укрепляются на задних концах станин лафета. Перед стрельбой С. вкапываются в землю и стабильно удерживают орудие на месте.

2. См. *Сеялка.*

СПАД — понижение уровня воды вдоль реки, канала или водотока, вызванное уменьшением притока в верхнем их участке, увеличением забора воды в их конце, повышением уклона дна или др. причинами.

СПАРДЕК — палуба облегченной постройки стального судна, перекрывающая среднюю надстройку.

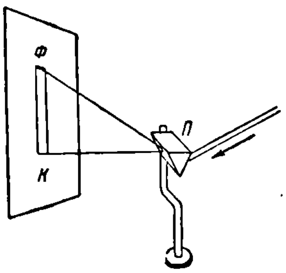
СПЕЙСЕР — см. *Дыропробивной пресс.*

СПЕКАНИЕ (агломерация) — процесс превращения мелкозернистых и порошкообразных продуктов в кусковое состояние (в металлургии). С. протекает в

пределах т-р, граничащих с областью размягчения и синтеза (соединения) отдельных частиц. Спекание может происходить: 1) путем непосредственного соединения отдельных частиц между собой и 2) путем образования легкоплавких веществ (силикатов и др.), цементирующих частицы руды. Тепло, необходимое для процесса спекания, получается от горения топлива, примешиваемого к шихте, или за счет окисления сернистых соединений металлов — сульфидов (при агломерировании сернистых руд). В свинцовом и цинковом пр-вах С. имеет целью превратить мелко измельченные концентраты в пористый кусковой продукт с одновременным окислением сульфидов (сернистых соединений) металлов. В доменном пр-ве С. применяется для пылеватых мелкокусковых руд, для колошниковой пыли и т. п. Предварительное С. шихты применяется также для уменьшения пылеобразования при получении в электропечах карбида кальция, глиноземистых шлаков и др. продуктов. В современной металлургии С. производится гл. обр. на машинах непрерывного действия с просасыванием воздуха через шихту.

В порошковой металлургии чрезвычайно широко используется процесс С., с помощью к-рого порошкообразные тела соединяются в весьма твердые монолитные блоки. См. также *Агломерат*.

СПЕКТР — цветная полоса, к-рая получается для изображения щели оптического прибора при прохождении пучка световых лучей через призму (фиг.) или дифракционную решетку. На фиг. *П* — призма, *ФК* — спектр. В более общем смысле под С. разумеют состав данного излучения из волн различной длины — видимых и невидимых. Раскаленные твердые и жидкие тела дают непрерывный С. с плавными переходами от одного цвета к другому. В С. условно выделяют следующие семь основных цветов, расположенных по убывающим длинам волн: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый. С. возникает вследствие различной преломляемости лучей различных цветов, т. е. волн различной длины. Наименее преломляемые лучи имеют красный цвет с длиной волны 0,760 микрон. До красных лучей, т. е. в области еще более длинных волн, в С. расположены инфракрасные лучи, а до них еще электромагнитные волны, применяемые в радиотехнике. За фиолетовыми лучами С., т. е. в области еще более коротких волн, расположены невидимые ультрафиолетовые лучи, сильно действующие на фотографическую пластинку, а за ними *рентгеновские лучи* и *гамма-лучи*. Когда свет испускается отдельными атомами, находящимися сравнительно далеко друг от друга (при свечении паров и газов), получается т. н. линейчатый С., состоящий из отдельных цветных линий. Частоты этих линий связаны сложными закономерностями и определяются структурой атома данного вещества. Молекулы дают полосатый спектр, состоящий из отдельных групп очень близких линий.

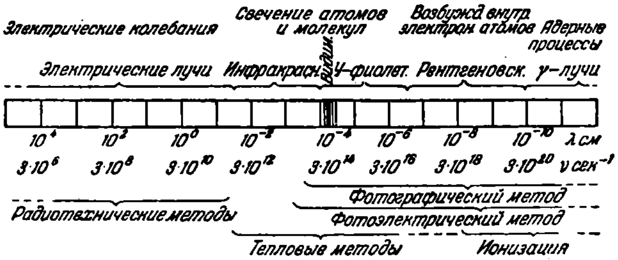


СПЕКТР АКУСТИЧЕСКИЙ — набор гармонических синусоидальных звуковых волн (чистых тонов) различных частот, совокупность к-рых образует данный сложный звук. При графическом изображении С. а. по оси абсцисс откладывают частоты чистых тонов, а по оси ординат — их амплитуды или квадраты амплитуд.

СПЕКТР ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ — 1. Совокупность гармонических колебаний, образующих излучение какого-либо тела, характеризуемая их частотами или длинами волн и амплитудами или интенсивностями. С. э. бывают линейчатыми, полосатыми или сплошными. Они наз. спектрами испускания.

2. Совокупность темных полос, образующихся в сплошном С. э., если излучение пропускается через какую-либо среду, обладающую поглощением в отдельных областях С. э. Эти спектры наз. спектрами поглощения.

3. График, характеризующий физические особенности колебаний. На фиг. представлен такой С. э. в порядке



нисходящих длин волн; при этом область видимого излучения — длины волн от 4000 до 7600 Å — заштрихована.

СПЕКТРАЛЬНАЯ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ — *светочувствительность фотографического слоя* к лучам различной длины волны. С. с. характеризует светочувствительные эмульсии с точки зрения возможности их применения для съемки цветных объектов.

СПЕКТРАЛЬНО ЧИСТЫЙ МЕТАЛЛ — металл, имеющий степень чистоты от 99,999 до 99,9999%.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ — исследование хим. состава тела на основании его спектра. С. а. основан на том, что каждому хим. элементу соответствуют линии, занимающие строго определенные места в спектре. Так, спектр натрия представляет линию в желтой части спектра, спектр калия — три линии (две красные и фиолетовую) в соответственных местах спектра. Строение спектра, получаемого в области инфракрасной или ультрафиолетовой, дает возможность судить о строении молекул органических веществ. С. а. — весьма чувствительный метод, имеющий многочисленные применения в пром-сти, напр. для анализа металлов и многих др. задач, в астрофизике для исследования состава небесных тел и т. д.

Для С. а. используется специальная аппаратура, в т. ч.: а) спектроскоп — оптический прибор для непосредственного наблюдения и изучения спектров; б) спектрограф — прибор для фотографирования спектра; в) спектрометр — спектроскоп или спектрограф, при помощи к-рого можно производить измерения длин волн отдельных спектральных линий или участков спектра; г) спектрофотометр — прибор для измерения силы света отдельных спектральных линий или узких участков спектра. Применяется при физических и химических исследованиях. См. также *Спектроскоп*, *Спектрограф*, *Спектр*.

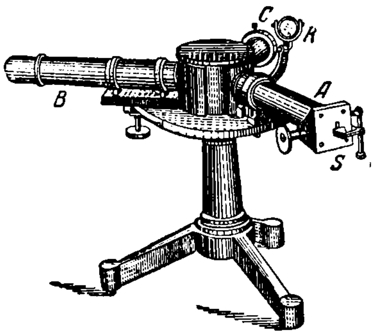
СПЕКТРАЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — чувствительный и быстрый метод, имеющий многочисленные применения в пром-сти, напр. при анализе металлов и т. п., а также в астрофизике для исследования состава светил. Основан С. о. а. на явлении получения

линейчатых спектров от светящихся газов и паров. Раскаленные и светящиеся газы и пары при их ионизации, вызываемой большим электрическим напряжением, дают различные, характерные для данного элемента вещества линейчатые спектры.

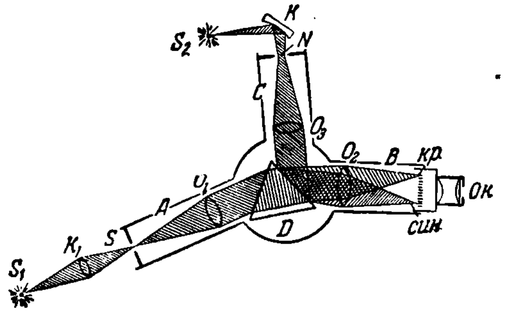
СПЕКТРОГРАФ — *спектроскоп*, снабженный устройством для фотографирования *спектра*.

СПЕКТРОСКОП — оптический прибор для получения *спектра* и определения положения спектральных линий в условиях непосредственного рассматривания их глазом.

На фиг. 1 показан общий вид С., на фиг. 2 — ход лучей в нем. С. состоит из к о л л и м а т о р а A — трубки, на внешнем конце к-рой расположена узкая щ е л ь S, а на другом конце о б ъ е к т и в — л и н з а O_1. Лучи от источника S_1, пройдя линзу K_1, выходят из коллиматора параллельным пучком и попадают на трехгранную п р и з м у D, или д и ф ф р а к ц и о н н у ю р е ш е т к у. Здесь они разлагаются в спектр и направляются в з р и т е л ь н у ю т р у б у B; объектив ее O_2 собирает лучи красного цвета в *кр.*, а синего в *син.* Полученное изображение в увеличенном виде рассматривается через о к у л я р *Ок*. Трубка C служит для получения изображения шкалы там же, где получился спектр. Вспомогательный источник света S_2 с



Фиг. 1.



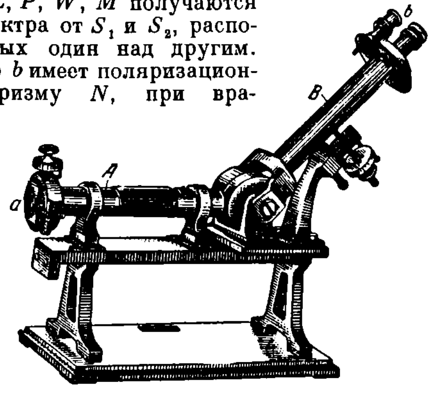
Фиг. 2.

помощью вогнутого зеркала K освещает шкалу N, нанесенную на стеклянной пластинке, помещенной на внешнем конце трубки C. Из объектива O_3 лучи выходят параллельным пучком и, отразившись от грани призмы, дают изображение шкалы N там же, где получился спектр. Таким образом спектр оказывается расположенным по шкале, что позволяет определять относительное положение спектральных линий.

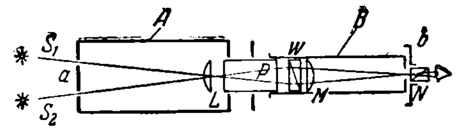
СПЕКТРОСКОПИЯ — отрасль физики, занимающаяся изучением электромагнитных спектров (см. *Спектр электромагнитный*) путем измерения длин волн отдельных линий или мест максимума или минимума излучения в сплошных спектрах, а также определения интенсивности спектральных линий или частей сплошного спектра.

СПЕКТРОФОТОМЕТР — прибор, предназначенный для определения интенсивности излучения в различных участках *спектра*, т. е. в различных интервалах длин волн, а также для сравнения спектрального состава различных излучений.

На фиг. 1 изображен общий вид п о л я р и з а ц и о н н о г о С., а на фиг. 2 дана его оптическая схема. Трубка A имеет на конце пластинку a с двумя рядом расположенными щелями; одна из них освещается исследуемым источником S_1, другая — источником S_2, с к-рым сравнивается исследуемый. С помощью системы призм и линз L, P, W, M получаются два спектра от S_1 и S_2, расположенных один над другим. Окуляр b имеет поляризационную призму N, при вращении к-рой ослабляется один из спектров и усиливается другой. По углу поворота этой призмы можно



Фиг. 1.



Фиг. 2.

сравнить интенсивность той или иной части спектра по сравнению с интенсивностью второго, с к-рым производится сравнение.

СПЕРМАЦЕТ — животный *воск*, получаемый из с п е р м а ц е т о в о г о м а с л а, находящегося в голове кашалота. Состоит в основном из церилового эфира пальмитиновой и стеариновой кислот; уд. в. 0,808—0,816; т-ра плавления 42—52°; коэф. омыления 119—135; иодное число 3—8. Применяется для изготовления мазей и кремов, в пр-ве свечей, для лощения тканей.

СПЕЦИФИКАЦИЯ — помещенный на сборочном чертеже или на относящихся к нему отдельных листах список деталей, составляющих данное изделие или сборочную единицу (узел). С. составляется в форме таблицы, в графах к-рой помещаются: название детали, материал и к-во деталей в изделии (узле), вес, номер детали, обозначение стандартной детали и пр. Форма С. для машиностроительных чертежей установлена ГОСТ.

СПИДОМЕТР — прибор, показывающий пройденный автомобилем путь в *км* и скорость его движения в *км/час*. С. приводится в движение гибким валом от *коробки передач* или *раздаточной коробки*.

СПИЛОК — часть голья или кожи, полученная после двоения. Различают л и ц е в о й С. — спиленный слой голья или кожи, прилегающий к лицевой поверхности; м е з д р я н о й или б а х т а р м я н н ы й С. — спиленный слой голья или кожи, прилегающий к мездровой или бахтармянной стороне.

СПИН — собственный момент к-ва движения, к-рым обладают частицы. С. может иметь только целые или

полуцелые значения $(0, \frac{1}{2}, 1, 1\frac{1}{2})$ в единицах $\frac{h}{2\pi}$, где h — универсальная постоянная Планка (см. *Квант энергии*). Таким образом, если говорят, что С. равен $\frac{1}{2}$, то значит, что он равен $\frac{1}{2} \cdot \frac{h}{2\pi}$. Если имеется система частиц, то полный С. всей системы равен геометрической сумме С. частиц, образующих систему.

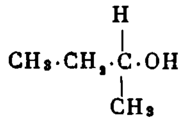
Наличием С. обусловлены многие особенности поведения частиц, поэтому С. всегда приводится в качестве одной из важнейших характеристик частицы. С. электрона, позитрона, протона и нейтрона равны $\frac{1}{2}$.

СПИРАЛИ — кривые, закручивающиеся вокруг точки на плоскости (плоские С., напр., *архимедова спираль*, *гиперболическая спираль*, *логарифмическая спираль*) или вокруг оси (пространственные С., напр. *винтовая линия*).

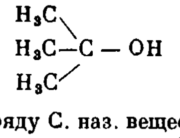
СПИРТОВОЕ ТОПЛИВО — смесь бензина с этиловым спиртом (двойная смесь) или со спиртом и бензолом (тройная смесь). С. т. отличается высокими антидетонационными свойствами и применяется в качестве авиационного и автомобильного топлива.

СПИРТОМЕР — прибор для определения крепости водно-спиртовых смесей. Представляет собой разновидность *ареометра* с постоянным весом.

СПИРТЫ (алкоголи) — вещества, содержащие гидроксильные группы, связанные с углеводородным *радикалом*. По числу гидроксильных групп различают С.: одноатомные, напр. этиловый спирт (CH_3CH_2OH), двухатомные, или *гликоли*, трехатомные С., или *глицерины*, и т. д. Различают также С.: первичные, у которых гидроксильная группа присоединена к углеродному атому, связанному только с одним соседним углеродным атомом, соответственно вторичные, имеющие гидроксильную группу, присоединенную к углеродному атому, связанному с двумя соседними углеродными атомами, напр.



и третичные — с гидроксилом у углеродного атома, связанного с тремя соседними углеродными атомами, напр.



В ароматическом ряду С. наз. вещества, имеющие гидроксил в боковой цепи, напр. бензиловый спирт ($C_6H_5CH_2OH$). Общими способами получения С. являются: замена на гидроксил галоида в галоидопроизводных; присоединение воды к *этиленовым углеводородам* и др. Химические свойства спиртов зависят от присутствия гидроксила: а) с активными металлами С. образуют алкоголяты, напр. этилат натрия (CH_3CH_2ONa); б) при взаимодействии с кислотами образуют *эфиры сложные*; в) при *окислении* первичные С. образуют *альдегиды* и дальше — *кислоты*; вторичные дают кетоны $RCH(OH)R_1 \rightarrow RCOR_1$; при окислении третичных С. происходит разрыв углеродной цепи. Низшие С. — жидкости, хорошо смешивающиеся с водой, высшие — твердые тела. С. находят широкое применение как растворители и как сырье в хим. пр-вах.

СПИЦА — прямой или изогнутый стержень, соединяющий в зубчатых колесах, шкивах, маховиках и подобных деталях обод колеса с его втулкой. С. делаются различного сечения: литые — овального, сварные — Т-, Н- и П-образного, у сборных стальных шкивов — круглого.

СПИЧЕЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность процессов получения из древесины соломки, ее обработки, нанесения на нее зажигательной головки, изготовления коробок, укладки в них спичек и последующей упаковки коробок в пачки.

Стандартным сырьем для С. п. в СССР является здоровая и с минимальным количеством сучков древесина осины и липы. В виде исключения допускается применение черной ольхи (юг СССР) и обыкновенной сосны (Алтайский край).

Технологический процесс пр-ва спичек начинается с распиловки бревен на чураки и окорения их. Затем чураки поступают на лущильные станки для выработки *шпона* требуемой толщины (для спичечной соломки 2,3 *мм*, для коробок 0,73 и 0,83 *мм*).

Шпон разделяется на листы, укладывается в специальные стопы (клади) и идет на вырубку спичечной соломки или на заготовки для спичечных коробок.

Изготовление спичечной соломки производится на соломкорубильном станке, где шпон с помощью ножа и державки с резаками, укрепленных на вертикальном ползунке станка, разрубается на соломку размерами 2,3×2,3×43 *мм*. Средняя производительность соломкорубильного станка 3 млн. соломок в час. Далее соломка поступает на пропитку фосфатными соединениями для придания ей свойства обугливаться без тления.

После сушки в воздушной сушилке непрерывного действия (начальная влажность 140—145%, конечная 6—7%) соломка подвергается зачистке в шлифовальных (галтовочных) барабанах. Затем на соломко-сортировочном станке производятся сортировка соломки и отделение обломков, короткой соломки и щепы. Далее на соломко-укладочном полуавтомате соломка укладывается в кассеты-лотки, к-рые передаются транспортером к спичечному агрегатному автомату. Здесь отдельные соломки одна за другой втыкаются в специальные планки транспортера автомата, подогреваются, один конец их пропитывается в парафине и обмакивается в специальную зажигательную массу для образования головки. Сушка головки происходит на транспортерной ленте в процессе перемещения планок от макального до выталкивающего агрегата, где спички выталкиваются из планок и укладываются в кассеты.

Пр-во спичечных коробок начинается с вырубки, заготовок из шпона на делительной машине, откуда заготовки подаются в бункеры автоматов для выклейки внутренних и наружных коробок (производительность автомата до 8000 коробок в час). Выклеенные коробки высушиваются в ленточных сушилках непрерывного действия до влажности древесины около 10% и поступают на сборно-этикетировочный автомат, на к-ром производятся вдвигание внутренней коробки в наружную и наклейка этикетки.

Готовые спички в кассетах поступают на коробко-набивочный автомат, куда одновременно по конвейеру подаются собранные коробки, к-рые автоматически заполняются спичками. На коробко-намазывающем автомате на две узкие стороны коробки наносится фосфорная масса. Далее после сушки коробки упаковываются на пачко-паковочном автомате в пачки (бумажные пакеты) по 10 или 12 коробок.

Спичечная коробка должна содержать в среднем не менее 50 спичек. Намазка коробки обеспечивает зажигание 100 спичек. Единицей исчисления спичечной продукции считается ящик, содержащий 1000 коробок.

СПИЧКИ — древесная соломка с головками из зажигательной массы, содержащей горючее вещество (серу), энергичные окислители (бертолетовую соль), клей и заполнители; последние в горении головки не участвуют, замедляют его и обеспечивают этим надежное воспламенение соломки. Для загорания головки требуется нагревание какого-либо ее участка до 170—200°. Это достигается при трении головки о слой красного фосфора или антимония, нанесенный на узкую сторону спичечной коробки с клеем и заполнителем. При этом выделяется нек-рое к-во тепла, необходимое, чтобы красный фосфор намазки и бертолетовая соль головки вступили в реакцию. В результате их соединения выделяется тепло, уже достаточное для того, чтобы начался процесс соединения серы и бертолетовой соли в головке, т. е. горение головки. Для лучшего воспламенения соломки ее конец под головкой пропитывают парафином.

СПЛАВЫ ВЫСОКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ — проводниковые сплавы, имеющие высокое удельное *электрическое сопротивление*. С. в. с. разделяются на: 1) сплавы для электроизмерительных приборов и эталонных сопротивлений; 2) реостатные сплавы для регулировочных и пусковых реостатов; 3) сплавы для электронагревательных приборов.

Важнейшие сплавы для электроизмерительных приборов и эталонных сопротивлений: манганин и константан. Манганин состоит из 86% меди, 12% марганца и 2% никеля, имеет высокое удельное сопротивление, 0,42 *ом·мм²/м*, и очень низкий температурный коэф. сопротивления: $5\cdot10^{-6}$ *град.*$^{-1}$. Константан состоит из 60% меди и 40% никеля, имеет высокое удельное сопротивление, 0,5 *ом·мм²/м*, и температурный коэф. сопротивления, близкий к нулю и даже отрицательный.

Реостатные сплавы отличаются от константана заменой части никеля цинком и железом, имеют удельное сопротивление 0,3—0,4 *ом·мм²/м*, допускают рабочую т-ру до 200—300° С.

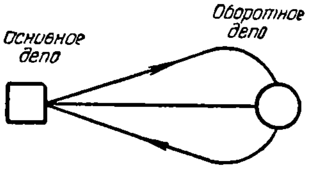
Важнейшие сплавы для электронагревательных устройств: нихром, фехраль и хромаль. Нихром состоит из 65÷70% никеля, 15% хрома и 15%÷20% железа, имеет удельное сопротивление 1,0 *ом·мм²/м* и допускает рабочую т-ру до 1000° С. Фехраль состоит из 80% железа, 15% хрома и 5% алюминия, имеет удельное сопротивление 1,2 *ом·мм²/м* и допускает рабочую т-ру до 800° С. Хромаль состоит из 64% железа, 30% хрома, 4,5% алюминия. Остальные 1,5% приходятся на С, Mn, Si, S и Р. Применяется при больших сечениях для промышленных электропечей. Имеет удельное сопротивление 1,5 *ом·мм²/м* при рабочей т-ре до 1350° С.

СПОДУМЕН — см. *Пироксены*.

СПОКОЙНАЯ СТАЛЬ — сталь, получающая полное раскисление на поду сталеплавильной печи и поэтому застывающая в изложницах без выделения газовых пузырьков. В разрезе слиток С. с. имеет усадочную раковину, расположенную в его головной части. Характерной особенностью этого типа стали является сильное развитие усадочной раковины и рыхлости в слитке. Важным требованием при выплавке С. с. является получение слитков с минимальными размерами усадочной раковины и рыхлости, т. к. вся эта область слитка отрезается и идет в *скрап*. Для этой цели применяют утеплители (см. *Надставка*), засыпку головной части слитка древесным углем, *люнкеритом* и пр., отливку с допрессовкой при сифонном способе и т. д. В слитках С. с. возможны также наблюдаемые обычно пороки: трещины, надрывы, внеосевая ликвация и т. п.

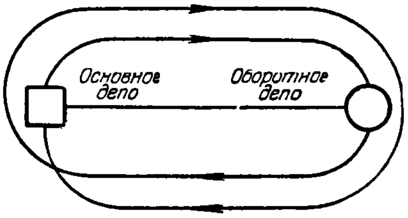
СПОСОБЫ ЕЗДЫ ЛОКОМОТИВОВ — способы обслуживания *локомотивами* поездов. К наиболее распространенным С. е. л. относятся: плечевая, круговая, кольцевая, петлевая и турная.

Плечевая езда (фиг. 1) производится с отцепкой локомотива от поезда на станции основного *депо* после обслуживания им одного *тягового плеча*. Отцепка необходима для экипировки локомотива или ожидания им другого поезда.



Фиг. 1.

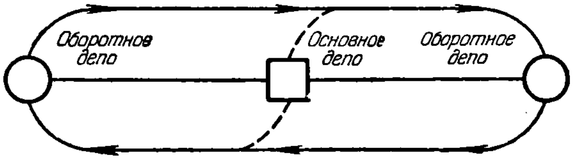
Круговая или многотурная езда (фиг. 2) — разновидность плечевой езды. При круговой езде локомотив после возвращения из первого рейса не заходит в основное депо, а вновь отправляется с поездом на то же тяговое плечо. В зависимости от длины тягового



Фиг. 2.

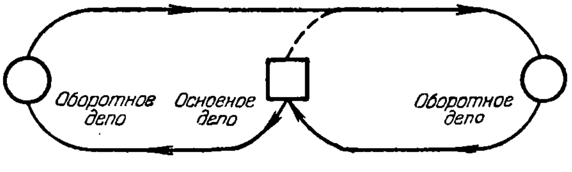
плеча локомотив может совершать один или более туров, не заходя в основное депо на экипировку. Круговая езда применяется на коротких тяговых плечах при обслуживании пригородных и передаточных поездов.

Кольцевая езда (фиг. 3) производится без отцепки локомотива от поезда на станции основного



Фиг. 3.

депо. Локомотив в этом случае экипируется под поездом или в тупике недалеко от поезда, после чего отправляется далее с этим же поездом на другое тяговое плечо. При кольцевой езде локомотив заходит в депо только на периодический осмотр (тепловозы и электровозы) или промывочный ремонт (паровозы). Все остальное время локомотив осуществляет поездную работу. Этот прогрессивный способ обслуживания по сравнению с плечевой ездой дает возможность экономить 15—20% локомотивов для одних и тех же размеров движения поездов.



Фиг. 4.

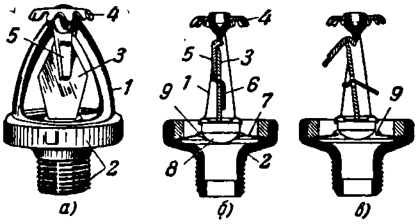
Петлевая езда (фиг. 4) является промежуточной между плечевой и кольцевой ездой, т. е. при движе-

нии локомотива с поездом в одну сторону локомотив не отцепляется от поезда на станции основного депо, а следует с этим поездом далее; при обратном движении локомотив отцепляется от поезда и уходит в депо. Петлевая езда обусловлена характером грузопотока.

Турная езда — плечевая езда при длинных тяговых плечах. С локомотивом в этом случае едут две локомотивные бригады. Одна бригада ведет поезд, а другая отдыхает в специальном вагоне, прицепленном к поезду. После установленного времени первая бригада уходит отдыхать, а вторая приступает к работе.

СПРИНКЛЕР — автоматический огнетушительный клапан — основная часть противопожарного спринклерного оборудования, состоящего из расположенной под потолком помещения водопроводной сети, находящейся под давлением не менее 0,5 *кг/см²*, с ввернутыми в ее отростки С. (1 С. на 6—9 *м²* площади пола).

С. состоит из клапана, закрытого при помощи медных пластинок, соединенных легкоплавким припоем. При пожаре припой расплавляется, клапан открывается и из отверстия устремляется вода, разбрызгиваемая розеткой в виде душа. Т-ра плавления припоя принимается на 30—40° выше максимальной т-ры помещения.



На фиг. представлен общий вид С. *а* и дан разрез его как до расплавления припоя *б*, так и после расплавления *в*.

Здесь обозначены: *1* — дужки с кольцом, *2* — корпус со штуцером, *3*, *5* и *6*—спаянные пластинки, удерживающие клапан *8* прижатым к седлу *9* в диафрагме *7*, *4* — разбрызгивающая воду розетка.

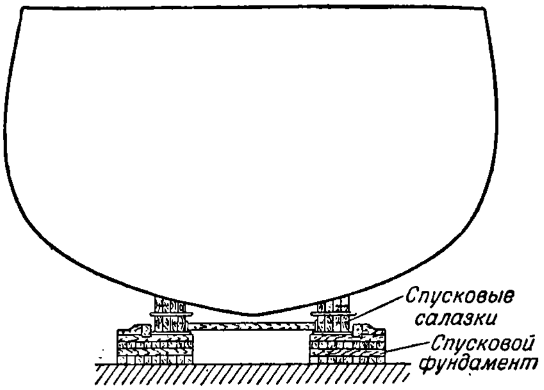
СПРИНКЛЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — внутренняя противопожарная, автоматически действующая водопроводная сеть, снабженная особыми приспособлениями, называемыми спринклерными головками, располагаемыми обычно у потолков на определенном друг от друга расстоянии. Действие спринклерной головки основано на расплавлении от повышения т-ры(при пожаре) легкоплавкого припоя, закрывающего в нормальных условиях отверстие для выхода воды. Выходящая из освобожденного отверстия вода ударяется о розетку и, разбрызгиваясь, тушит пожар. См. также *Спринклер*.

СПРУС — ель, растущая в США (Аляска). Древесина легкая, мягкая, эластичная, прямослойная; объемный вес 0,40; временное сопротивление сжатию вдоль волокон 350 *кг/см²*.

СПУСК — см. *Гравитационный транспорт*.

СПУСК ПОЛОС — один из процессов подготовки формы *высокой печати* к печатанию, назначение к-рого расположить полосы набора так, чтобы в отпечатанном и сфальцованном листе было последовательное чередование страниц.

СПУСК СУДНА — перемещение судна с места его постройки в воду — является весьма ответственным и сложным этапом постройки. Применяются три способа С. с.: 1) гравитационный — с наклонного *стапеля*, 2) всплытием — в строительном *доке* или камере и 3) механизированными устройствами — *слипами*, *грузоподъемными кранами* и т. п. В настоящее время распространен первый способ, по к-рому перед спуском по сторонам судна укладывают два-четыре деревянных *спусковых фундамента* (фиг.) со спусковыми дорожками. На снабженную насалкой поверхность последних устанавливают спусковые салазки. Затем постепенно выбивают *стапель-блоки*, на к-рых стояло строящееся судно, и оно садится на салазки, удерживаемые от преждевременного спуска разными



задержниками. В момент С. с. освобождают задержники и оно кормой вперед медленно скользит в воду по наклонной поверхности спускового фундамента. Для создания начального импульса ставят гидравлические толкачи; для замедления и остановки всплывшего судна применяют разные тормозные устройства. См. также *Судостроение*.

СРЕДНЕЕ ИНДИКАТОРНОЕ ДАВЛЕНИЕ — такое условное давление в цилиндре паровой машины (или двигателя внутреннего сгорания), к-рое, действуя в течение одного хода поршня, совершает работу, равную работе за весь цикл.

С. и. д. p_i определяется по индикаторной диаграмме и входит в ф-лы для вычисления *индикаторной мощности* паровой машины (или двигателя внутреннего сгорания).

Средним эффективным давлением p_e является произведение С. и. д. на *механический к. п. д.* $\eta_м$.

СРЕДНЕЕ МАСЛО — фракция каменноугольного дегтя, отбираемая в интервалах 170—230°. Наиболее ценными составными частями С. м. являются *нафталин* и *фенолы*.

СРЕДНЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ДАВЛЕНИЕ — значение условного постоянного давления в цилиндре двигателя, при к-ром работа, произведенная в нем за один ход, равнялась бы его эффективной работе за цикл.

СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ — выравненные значения какой-нибудь величины, вычисляемые по *n* известным ее значениям. Законы выравнивания и основанные на них ф-лы для вычисления С. в. различны в зависимости от назначения С. в. Особенно часто применяются в математике: *арифметическое среднее*, *геометрическое среднее*, *квадратичное среднее*.

СРЕЗ — см. *Сдвиг*.

СРУБ — конструкция стен здания или сооружения из уложенных рядами бревен или брусьев, соединенных врубками, предотвращающими перемещение их в горизонтальной плоскости.

СТАБИЛИЗАТОР —1. С. при электросварке— индуктивная катушка со стальным сердечником, включаемая последовательно с электрической дугой в цепь генератора постоянного тока для сглаживания колебаний тока и облегчения повторного зажигания дуги. Дей-

ствие катушки основано на том, что при изменении сварочного тока в катушке индуктируется э. д. с. самоиндукции, противодействующая этим изменениям. Процесс сварки протекает при этом значительно устойчивее.

2. Вещество, повышающее устойчивость *золя*, предупреждающее его *коагуляцию* путем увеличения электрического заряда или усиления сольватной оболочки у коллоидных частиц.

3. Вещество, задерживающее процессы старения или разложения, напр., взрывчатого вещества, пластмасс, жидкого топлива и т. д.

4. См. *Самолет.*

5. См. *Стабилизатор напряжения.*

6. См. *Стабилизатор поперечного крена.*

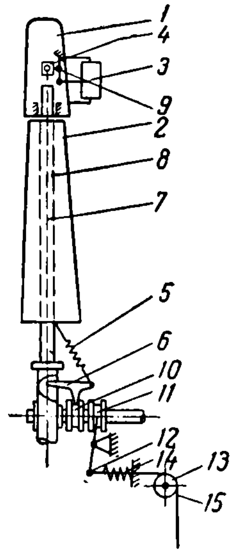
СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ — аппарат, включаемый между электрической сетью и приемником и служащий для поддержания на зажимах приемника практически постоянного напряжения при колебаниях напряжения сети. Нашли применение феррорезонансные С. н. В простейшем случае в качестве С. н. применяется барретер. См. *Железоводородное сопротивление.*

СТАБИЛИЗАТОР ПОПЕРЕЧНОГО КРЕНА — упругий элемент, включаемый в подвеску автомобиля для увеличения ее боковой жесткости с целью уменьшения амплитуды поперечных колебаний кузова.

Наибольшее распространение получили С. п. к. стержневого типа, представляющие собой стержень, укрепленный т. о., что вертикальные перемещения кузова вызывают только качание стержня в опорах, а боковые колебания — скручивание.

Для гашения поперечных колебаний иногда в подвеску вводится гидравлическое приспособление (гидравлический стабилизатор).

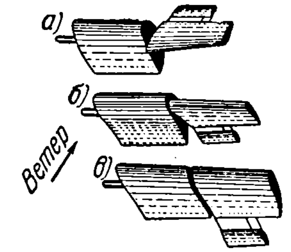
СТАБИЛИЗАТОРНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ — регулирование системы Г. Х. Сабинина и Н. В. Красовского, применяемое на быстроходных *ветряных двигателях* с трехлопастным *ветроколесом* диам. 6, 12 и 18 *м* (см. *Ветроэлектростанция*).



Фиг. 1.

Схема системы С. р. изображена на фиг. 1. К жестко закрепленной на валу ветроколеса корневой части лопасти *2* (фиг. 1) крепится поворотная концевая часть *1* той же лопасти. Со стороны задней кромки части *1* отходят два стержня, между к-рыми укреплена ось стабилизаторного открылка *3*. При сильном ветре по мере роста числа оборотов ветроколеса возрастает центробежная сила груза *4*, находящегося внутри обшивки части *1*. Перемещаясь вдоль оси маха в направлении от центра ветроколеса наружу, груз *4* приводит в движение рычаг *9*, соединенный тягой с открылком *3*, и поворачивает его на определенный угол к плоскости вращения ветроколеса. При этом открылок испытывает действие подъемной силы и поворачивает конец *1* на нек-рый угол, менее выгодный для действия усилий ветра на этот конец. Число оборотов ветроколеса, снижаясь, приходит в норму.

На главном валу вблизи от ветроколеса имеется муфта *10*, соединенная (рычагами *6* и тягами *7*, проложенными внутри трубчатого маха *8*) со стабилизаторами *3* всех трех лопастей. Передвигая муфту *10* с помощью муфты-отводки *11*, рычага *12* и троса *13*, перекинутого через ролик *15* вниз к ручной лебедке, можно переставлять стабилизаторы *3*, а за ними и концы лопастей *1* в нужное новое положение. Пружины *5* и *14* восстанавливают нормальное положение рычагов *6* и *12* автоматически во время работы ветроколеса.



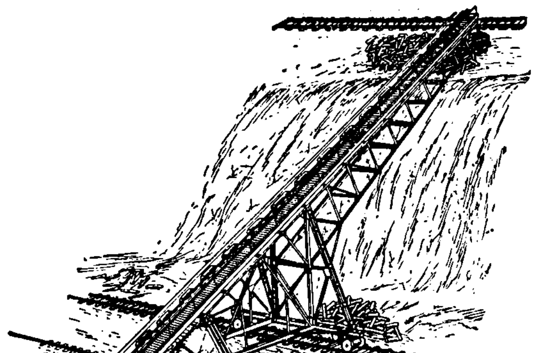
Фиг. 2.

Схема действия стабилизатора изображена на фиг. 2. Устанавливая концы лопастей ребром к ветру (фиг. 2, *а*— холостое положение), можно ветроколесо остановить. Переставляя вручную концы лопастей в одну плоскость с корневой частью лопасти (фиг. 2, *б* и *в* — рабочее положение), можно остановленное ветроколесо вновь пустить в ход.

СТАБИЛИЗАЦИЯ БЕНЗИНА (дебутанизация бензина) — удаление из бензина части пентана, бутана и др. газообразных углеводородов с целью понижения его упругости пара и уменьшения потерь бензина на испарение при траспортировке. Производится путем ректификации под давлением.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТЫ — поддержание постоянства частоты электрических колебаний *ламповых генераторов* во времени. Для С. ч. ламповых генераторов применяются кварцевые резонаторы (см. *Кварцевая стабилизация* — наиболее распространенный способ на высоких частотах), *камертонные вибраторы* (для низких частот), детали высокого качества в колебательных контурах, регуляторы постоянства питающих напряжений и специальные *термостаты* для помещения в них элементов схемы, определяющих частоту.

СТАКЕР — передвижной цепной *конвейер* (фиг.) для подачи коротких бревен, предназначенных для пр-ва



древесной массы, дров, песка и др. материалов, прибывающих по водным путям для перегрузки их в штабели высотой до 30 *м* и более.

СТАЛАГМОМЕТР — прибор для измерения поверхностного натяжения жидкостей по методу счета и взвешивания капель, образуемых при истечении жидкости из капиллярного отверстия стеклянной трубки, торец к-рой отшлифован перпендикулярно к ее оси.

СТАЛИНИТ — **1.** Литой твердый сплав, состоящий из смеси порошка феррохрома, ферромарганца, чугунной стружки и нефтяного кокса. Применяется для наплавки деталей, подвергающихся сильному абразивному износу, напр., зубьев и козырьков ковшей экскаваторов, щек камнедробилок, лемехов плугов и др. изделий, поверхность к-рых не требует большой чистоты.

После наплавки С. превращается в заэвтектический легированный белый чугун с твердостью 55—56 R_c. Состав С.: 10% C, 18% Cr, 15% Mn и 57% Fe.

2. Стекло, к-рому придаются посредством специальной термической обработки (закалки) особые свойства. С. имеет повышенную прочность, во много раз превосходящую прочность незакаленного стекла; под нагрузкой прогибается, а затем, после снятия нагрузки, возвращается в прежнее состояние. С. можно бросать на твердое тело без опасения разбить его. При особенно сильном ударе С. распадается на мелкие осколки без острых режущих углов. Благодаря этому С. называют небьющимся стеклом. С. выдерживает резкое понижение т-ры, обладает высокой термической устойчивостью. С. не стареет и сохраняет свои свойства во времени. Процесс закалки С. заключается в равномерном нагреве стекла до т-ры, несколько превышающей точку его размягчения, и быстром последующем охлаждении.

СТАЛЬ — сложный сплав железа с углеродом и другими элементами, в к-ром содержание углерода составляет от 0,01 до 2,0%.

Нелегированная С., кроме железа, углерода, кремния, марганца, серы и фосфора, может содержать также азот и водород, а также т. н. местные или случайные примеси: медь и мышьяк — из отдельных руд, хром и никель — из возврата, поступающего в шихтовые материалы, алюминий — из комплексных раскислителей и т. п.

С. воспринимает закалку, в результате к-рой ее физико-механические свойства резко изменяются, а также поддается ковке. Закаленная С. обладает высокой твердостью и прочностью. Удельный объем С. в результате закалки увеличивается, значительно повышаются коэрцитивная сила и стойкость против воздействия кислот, увеличивается электросопротивление и падает магнитная проницаемость.

Обычно в технических сортах С., помимо железа и углерода, содержится до 1,1% марганца, до 0,40% кремния, до 0,08% фосфора и серы (каждого) и до 0,02% кислорода. Содержание нежелательных для С. примесей фосфора и серы регламентируется стандартами. Заметное понижение прочности и пластичности наблюдается при содержании кислорода в С. выше 0,03÷0,04%.

По способу получения С. в жидком состоянии различают: 1) С. мартеновскую, основную и кислую; 2) С. бессемеровскую; 3) С. томасовскую и 4) электросталь, выплавленную в дуговых или высокочастотных печах.

По хим. составу различают С. углеродистую и С. легированную.

К углеродистой С. относят: а) С. углеродистую строительную и машиностроительную (конструкционную) с содержанием марганца в к-ве до 1,1% при содержании углерода до 0,75% (особое место занимают углеродистая листовая С. для холодной штамповки и автоматная С.); б) С. углеродистую инструментальную с пониженным содержанием марганца (до 0,4%) при содержании углерода выше 0,6%.

К легированной С. относят: а) С. низколегированную с общим содержанием легирующих элементов не выше 2,5%; б) С. среднелегированную с общим содержанием легирующих элементов от 2,5 до 5,5%; в) С. высоколегированную с общим содержанием легирующих элементов выше 5,5%. В зависимости от состава легированная С. может быть: хромистой, никелевой, хромоникелевой и т. д.

В зависимости от назначения могут быть установлены следующие четыре класса С.:

1. Строительная С. применяется в прокатанном состоянии без термической обработки — для строительных конструкций мостов, элементов зданий, ж.-д. вагонов, гидросооружений и т. п.

2. Машиностроительная или конструкционная С. применяется для изготовления деталей машин; делится на: а) цементуемую С. (малоуглеродистую, обычно менее 0,25% C.); б) улучшаемую С. (среднеуглеродистую, обычно в пределах 0,35—0,55% C.). Машиностроительную С. можно классифицировать по признаку более узкого назначения: рессорная, пружинная, автомобильная, осевая, шарикоподшипниковая и т. д.

3. Инструментальная С. применяется для изготовления различного металлорежущего и др. инструмента. Этот класс объединяет: а) углеродистую инструментальную С.; б) легированную инструментальную С. (обычную и быстрорежущую).

4. С. с особыми свойствами объединяет: а) нержавеющую и кислотоупорную; б) жаропрочную и окалиностойкую; в) износоустойчивую; г) сплавы с особым тепловым расширением; д) сталь с особыми магнитными свойствами; е) сплавы высокого электросопротивления и т. д.

По качеству С. разделяются на четыре группы: торговая, повышенного качества, качественная и высококачественная. С. легированная м. б. качественной и высококачественной в зависимости от содержания вредных примесей и вязкости. По методу придания формы различают С.: литую, кованую и прокатанную.

С. является основным материалом для развития строительства, машиностроения, приборостроения и др. отраслей современной техники. В соответствии с директивами XIX съезда партии пр-во стали в СССР в 1955 д. б. увеличено примерно на 62% по сравнению с 1950. См. также *Металлургия.*

СТАЛЬБЕТО́Н — *бетон*, в к-рый в качестве заполнителя, кроме песка, вводят стальные опилки, предварительно обожженные для удаления масла. Весовой состав сухой смеси для С.: цемент 1 часть; крупный кварцевый песок 0,3 части, стальные опилки 1—1,5 части. Для изготовления С. применяется цемент марок 400—600. Предел прочности С. при сжатии 400—800 *кг/см²*. С. хорошо сопротивляется истиранию и применяется для покрытия бетонных полов, облицовки каналов и бункеров.

СТАЛЬНОЕ ЛИТЬЕ — фасонное литье из стали с различным содержанием углерода, марганца, кремния, фосфора, серы и др. элементов. Плавка стали в основном ведется следующими процессами: мартеновским (кислый и основной), электроплавкой (дуговая, индукционная), конвертерной плавкой (кислая, основная) и комбинированным.

Формовка С. л. ведется как в сырые, так и в сухие формы. Формовка С. л. имеет ряд особенностей из-за высокой т-ры плавления металла, большой усадки и т. д. Для улучшения структуры и снятия внутренних напряжений С. л. следует подвергать *термообработке* (полный отжиг, нормализация, закалка, отпуск и т. д.). Если дефекты отливки подвергаются исправлению горячими методами, напр. заваркой, то это должно производиться

до термообработки. Области применения С. л. весьма обширны. С. л. применяется там, где требуется высокая прочность, особенно динамическая; стойкость против различных видов коррозии, высокое сопротивление усталости, свариваемость; жесткость, обрабатываемость, вязкость и т. п.

Во многих случаях отливки из С. л. могут успешно заменяться отливками из *высокопрочного чугуна*, а также *модифицированного чугуна.*

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ — конструкции мостов, зданий, резервуаров, кранов, канатных дорог, опор и т. п., выполняемые из стали и используемые, в основном, как их несущие элементы в виде: а) прямых и изогнутых стержней — балок, колонн, арок, рам и пр.; б) плоских и изогнутых плит; в) плоских и пространственных ферм; г) пространственных рам, сводов, цилиндрических и сферических оболочек, куполов и др. К преимуществам С. к. относятся: относительно малые размеры поперечных сечений, хорошая работа при всех видах напряженного состояния, сравнительная простота технологии их изготовления при помощи электрической сварки, быстрота монтажа, возможность круглогодового выполнения работ по изготовлению и монтажу. См. *Сварная конструкция*

СТАМЕСКА — см. *Столярный инструмент.*

СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ — измерительная установка, дающая строго определенные частоты. Применяется для калибровки частот радиоустройств и пр. в лабораторных и заводских условиях.

В своей основе представляет *ламповый генератор* с очень высокой стабильностью частоты.

СТАНДАРТНАЯ АТМОСФЕРА — условная закономерность постепенного изменения давления и т-ры атмосферного воздуха в зависимости от высоты над уровнем моря. Аэродинамические измерения, производимые при испытании самолетов в разных местах, в разное время, при разной погоде, вообще несравнимы между собой. Для возможности сравнения таких измерений, а также для уточнения аэродинамического расчета самолета вводится понятие фиктивной С. а. С помощью

Таблица международной стандартной атмосферы

Высота H в $м$	Давление p в $мм$ рт. ст.	Т-ра t в °С	Весовая плотность γ в $кг/м^3$
0	760	15	1,225
1 000	674	8,5	1,112
2 000	596	2,0	1,007
3 000	526	− 4,5	0,909
4 000	462	−11,0	0,819
5 000	405	−17,5	0,736
6 000	354	−24,0	0,660
7 000	308	−30,5	0,590
8 000	267	−37,0	0,525
9 000	230	−43,5	0,466
10 000	198	−50,0	0,413
11 000	169	−56,5	0,364
12 000	145	−56,5	0,310
13 000	124	−56,5	0,265
14 000	106	−56,5	0,226
15 000	90	−56,5	0,193

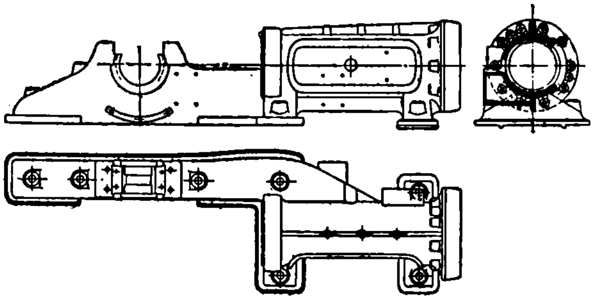
последней распределение давления и т-ры по высоте принимается по определенному закону независимо от погоды и времени года (табл.).

СТАНДАРТНЫЙ ШРИФТ (нормальный шрифт) — установленное ГОСТ начертание букв и цифр для надписей на машиностроительных чертежах (фиг.). Рекомендуются следующие размеры С. ш.: 2,5; 3,5; 5; 7; 10 и 14 *мм.*

Стандартный шрифт для чертежей.

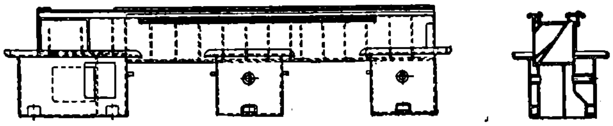
СТАНДОЛЬ—см. *Штандоль.*

СТАНИНА (рама) — чугунное или стальное основание, несущее отдельные узлы и части машины или станка и обеспечивающее точность взаимного расположения и перемещения их. Различают С. балочного (открытого) и рамного (замкнутого) типов. Форма и сечения С. должны обеспечить достаточные прочность и жесткость ее под действием усилий, возникающих при работе машины. С. делают из чугунного или сталь-



Фиг. 1.

ного литья, а также сварными из стальных листов и профилей. На фиг. 1 показана литая С. паровой ма-



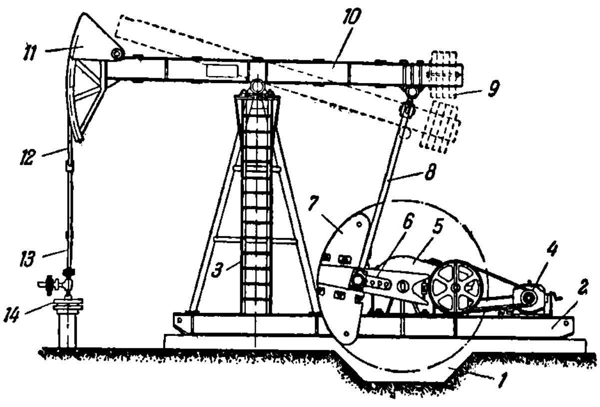
Фиг. 2.

шины, на фиг. 2 — сварная С. токарного станка. Обе С.— балочного типа.

СТАНИОЛЬ — тонкая, 0,1—0,12 *мм,* металлическая лента или лист, применяемые при изготовлении станционных кабелей, зеркал, для упаковки пищевых продуктов и т. д. С. представляет собой сплав, основой к-рого является свинец, алюминий или — очень редко — олово.

СТАНОК-КАЧАЛКА — наземная приводная часть глубинно-насосной установки, служащей для откачки жидкости из нефтяных или водяных скважин *глубинными штанговыми насосами.* Как видно из фиг., С.-к. имеет качающийся балансир и шатунно-кривошипный механизм, при помощи к-рых вращательное движение вала двигателя преобразуется в возвратно-поступательное прямолинейное движение глубинно-насосных штанг и плунжера глубинного насоса. На фиг. обозначены: *1* — фундамент; *2* — рама; *3* — стойка; *4* — электродвигатель; *5* — редуктор; *6* — кривошип; *7* — роторный противовес; *8* — шатун; *9* — балансирный противовес; *10* — балансир; *11* — откидная головка; *12* — подвески; *13* — штанги; *14* — устье скважины.

С.-к. современных конструкций делаются редукторными с клиноременной передачей от шкива электродви-



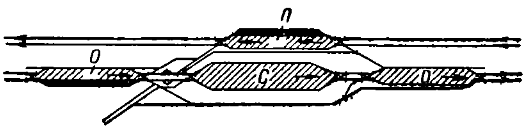
гателя к шкиву ведущего вала редуктора. Редуктор двухступенчатый.

СТАНЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ — раздельный пункт ж.-д. линии, путевое развитие к-рой позволяет производить ряд основных операций, связанных с работой ж.-д. транспорта. По характеру выполняемой работы С. ж. делятся на пассажирские, грузовые и объединенные.

Пассажирские С. ж. выполняют гл. обр. операции, связанные с перевозкой пассажиров, прием и отправку пассажирских поездов, посадку, высадку пассажиров и их обслуживание. Грузовые (товарные) С. ж. выполняют гл. обр. операции по погрузке и выгрузке грузов. Грузовые С. ж. оборудуются специальными платформами, пакгаузами, багажными помещениями, различными подъемно-транспортными устройствами и др. Объединенные С. ж. производят смешанные пассажирские и грузовые операции.

По признакам технического характера С. ж. делятся на: сортировочные, участковые, промежуточные, зонные.

Сортировочные С. ж. предназначены для формирования и расформирования поездов. Для выполне-



ния этих работ они располагают маневровыми средствами и парками путей (фиг.): приемным *П*, сортировочным *С* и отправочным *О*. Иногда выделяются еще пути для транзитных поездов. К-во путей и парков сортировочных С. ж. определяется к-вом обрабатываемых поездов и вагонов.

Участковые С. ж. устраиваются на стыке двух или нескольких участков ж.-д. магистральных линий и предназначаются для обслуживания этих участков в отношении всех операций по эксплуатации (осмотр вагонов, смена кондукторских бригад и т. п.) и тяге поездов (смены и экипировки локомотивов). Участковая С. ж., обслуживающая три и более примыкающих к ней участка, наз. узловой.

Промежуточные С. ж. имеют путевое развитие, позволяющее производить скрещение и обгон поездов, а также постоянные операции по приему и выдаче грузов, посадке и высадке пассажиров, прицепке и отцепке грузовых вагонов.

Зонные С. ж. — конечные пункты движения и оборота части пригородных поездов. Имеют устройства для посадки и высадки пассажиров, пути для стоянки и осмотра пригородных составов в ожидании отправления в обратный рейс. Иногда оборудуются поворотными устройствами для локомотивов.

На С. ж. сосредоточены все основные сооружения ж.-д. хозяйства, в т. ч. станционные пути, различные здания и помещения, а также устройства связи, сигнализации, водоснабжения и др.

СТАНЦИЯ ЗАРЯДНАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ — установка для зарядки передвижных аккумуляторных батарей. Задача С. з. а. — зарядка, средний и капитальный ремонт, восстановление поврежденных аккумуляторных элементов и батарей, а также профилактика последних, т. е. наблюдение за их исправным состоянием во время эксплуатации, дача указаний по правильному уходу, снабжение потребителей электролитом и пр.

СТАНЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ — см. *Электростанция.*

СТАПЕЛЬ (стапельное место) — участок на берегу, оборудованный для постройки и спуска судов. Продольный С. — сооружение в виде наклонной площадки, на к-рой закладывают, строят и спускают на воду судно.

СТАРЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ — ухудшение свойств электроизоляционных материалов с течением времени, усиливаемое часто влиянием сильных электрических полей.

СТАРЕНИЕ МЕТАЛЛОВ — изменение свойств металла во времени вследствие внутренних процессов, обычно протекающее замедленно при комнатной т-ре (естественное С. м.) и более интенсивно при повышенной т-ре (искусственное С. м.). Чаще всего под термином С. м. подразумевают изменение свойств сплавов в результате распадения пересыщенных твердых растворов — т. н. дисперсионное твердение или облагораживание. С. м. подвергаются сплавы переменной (с изменением т-ры) концентрации твердого раствора. Нагревом сплава до однофазного состояния (см. *Диаграмма состояния*) и последующей закалкой получают пересыщенный твердый раствор. Последующее распадение твердого раствора при комнатной т-ре, повышенной т-ре или после холодной деформации представляет собой С. м.

Способность ряда сплавов к старению позволяет получать материалы с очень высокими физ. характеристиками — твердостью, прочностью, магнитными и др. свойствами. Напр., в результате старения твердость бериллиевой бронзы вырастает в 5—6 раз (закалка с 780° и С. при 320°). См. также *Старение стали.*

СТАРЕНИЕ РЕЗИНЫ И ПЛАСТМАСС — изменение при хранении и эксплуатации физико-химических и механических свойств резины, каучука и пластмасс под влиянием времени, повышенной т-ры, кислорода воздуха, солнечных лучей и многократных напряжений, вызывающих «усталость» материала. В результате старения изделия становятся жесткими, ломкими и покрываются трещинами; иногда, наоборот, размягчаются, становясь липкими и текучими.

Искусственное С. р. и п. производится в целях изучения стойкости материала к старению в естественных условиях. Оно заключается в том, что испытываемые образцы резины выдерживают в сушильном шкафу в атмосфере воздуха при постоянной т-ре 65—75° в течение 1—3 суток или подвергают одновременному нагреву и облучению кварцевыми лампами.

СТАРЕНИЕ СТАЛИ — 1. Явление, наблюдаемое в листовой стали для электрических машин и трансформаторов, заключающееся в том, что с течением времени для получения определенной магнитной индукции требуется все большая намагничивающая сила и увеличиваются потери на гистерезис; объясняется повторными нагреваниями при работе машин и трансформаторов.

2. Процесс снятия напряжений в закаленной на *мартенсит* стали, обыкновенно сопровождающийся уменьшением размеров изделий. После закалки стали атомы кристаллической решетки мартенсита располагаются в форме искаженного вытянутого куба (тетрагональный или α-мартенсит). Такой мартенсит находится в сильно напряженном состоянии, к-рое часто приводит к короблению изделий или же к образованию трещин. С. с. заключается в самопроизвольном (естественное С. с.) или при нагреве до 100—150° (искусственное С. с.) переходе α- мартенсита в более устойчивую форму — кубический мартенсит (β-мартенсит). Естественное С. с. происходит при обычной т-ре весьма медленно, иногда в течение нескольких месяцев. Искусственное С. с. производят с калиброванным инструментом для того, чтобы установились окончательные размеры до заключительной механической обработки (шлифовки) его. В противном случае готовый измерительный инструмент в результате естественного С. с. изменит размеры и придет в негодность. Процесс искусственного С. с. протекает 15—100 час. и заключается чаще всего в кипячении инструмента при 100° в воде или же в выдержке в горячем масле с т-рой 120—150°. Часто под С. с. неправильно понимают процессы, связанные с выделением из железа или стали мелких (высокодисперсных) частиц примесей или их хим. соединений.

СТАРНПОСТ — передняя стойка *ахтерштевня*, через к-рую проходит гребной вал.

СТАТИКА — см. *Механика*.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА — см. *Термодинамика*.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ — метод *технического контроля* и анализа качества продукции и хода технологических процессов, основанный на современных приемах теории вероятностей и математической статистики и заключающийся: 1) в периодическом отборе проб (выборок) от производственного потока материалов, полуфабрикатов, а также готовой продукции; 2) в анализе качества выборки с целью своевременного (по результатам этого анализа) обнаружения начала разладки хода процесса и 3) в регулировании хода процесса (путем изменения в нужную сторону технологического режима, подналадки оборудования и т. д.) с целью своевременной ликвидации возникших отклонений и предупреждения брака.

С. к. в массовом и серийном пр-ве является не только оружием борьбы с браком. Его необходимо рассматривать также как средство повышения технической культуры и обеспечения устойчивости технологического процесса, укрепления *технологической дисциплины*. Во многих случаях (особенно при механизации контрольных операций) С. к. позволяет снизить трудоемкость работ по техническому контролю.

СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМАЯ СИСТЕМА — стержневая система (*балка*, *рама*, *ферма*, *арка* и т. п.), обладающая тем свойством, что для расчета усилий в ее элементах недостаточно использовать уравнения статики, т. к. число неизвестных превышает число этих уравнений и решение получается неопределенным. Для расчета необходимо дополнить уравнения статики уравнениями деформации системы. По структуре С. н. с. отличаются от *статически определимой системы* наличием т. н. «лишних связей», устранение к-рых не нарушает геометрической неизменяемости системы. Число этих связей равно числу лишних неизвестных и числу уравнений деформации, подлежащих составлению. Особенностью С. н. с. является то, что в их элементах возникают усилия от действия нагрева, а при лишних опорных связях также и от смещения опор. Усилия в элементах С. н. с. от нагрузки зависят от размеров сечений элементов. Преимуществами С. н. с. являются экономичность и наличие добавочного запаса прочности, т. к. выход из строя отдельного элемента еще не влечет за собой разрушения всей системы.

СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМАЯ СИСТЕМА — стержневая система (*балка*, *рама*, *ферма*, *арка* и т. п.), обладающая тем свойством, что усилия от нагрузки в любом ее элементе м. б. найдены с помощью уравнений статики. С. о. с. можно характеризовать также как систему с минимальным числом связей: при устранении любой связи С. о. с. обращается в механизм. С. о. с. не испытывают никаких усилий от действия нагрева или от смещения (осадки) опор. Последнее свойство вместе с простотой расчета обусловило широкое применение С. о. с. в технике.

СТАТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ — величина, характеризующая распределение масс в неизменяемой системе материальных точек и равная сумме произведений масс всех точек на расстояния этих точек до нек-рого центра, оси или плоскости. В *сопротивлении материалов* часто применяется в качестве вспомогательной величины С. м. площади, равный сумме произведений элементарных площадок, из к-рых состоит вся площадь, на расстояния этих площадок до оси, относительно к-рой составляется момент.

СТАТОР — неподвижный корпус той или иной машины ротативного типа с деталями, с ним связанными, напр., статор паровой или газовой турбины, статор электрогенератора и т. д.

СТАТОР ДУГОВОЙ — статор асинхронного двигателя (см. *Электрические двигатели*), занимающий по окружности ротора дугу не свыше 180°.

Ротором такого двигателя служит приводимая во вращение цилиндрическая часть производственного механизма, как, напр., барабан угледробилки. Асинхронный двигатель с дуговым статором предложен впервые в СССР.

СТАЦИОНАРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель, работающий на неподвижном основании силовой установки, напр., на электростанции, фабрике или заводе. В качестве С. д. применяются паровые турбины, *паровые машины*, *двигатели с воспламенением от сжатия*, калоризаторные двигатели и др.

СТАЦИОНАРНЫЙ ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ — режим, при к-ром т-ра тела в каждой его точке остается неизменной с течением времени.

СТВОЛ — основная часть огнестрельного оружия, служащая для направления полета снаряда (пули) при выстреле. В общем случае С. представляет собой открытую трубу, условно разделяемую снаружи на дульную, среднюю и казенную части. Каналы С. бывают нарезные и гладкие; цилиндрические, конические и цилиндрически-конические. Нарезные каналы подразделяются на нарезную часть, придающую вращение снаряду при выстреле, и патронник или зарядную камору, где помещается патрон или *артиллерийский выстрел* (минный). Канал С. большинства образцов оружия запирается с казенной части *затвором*; исключение составляет безоткатное реактивное оружие, имеющее открытый канал. С. *артиллерийских орудий* раз-

деляются на четыре типа: моноблоки, изготовляемые из одной заготовки; скрепленные, состоящие из двух и более труб, надетых в горячем состоянии друг на друга с целью повышения прочности стенок; со свободной трубой, обеспечивающие замену трубы с нарезами, и составные (разборные), состоящие из нескольких частей с целью облегчения транспортировки.

С. характеризуются *калибром*, числом и крутизной нарезов, а также длиной, выраженной в калибрах. Для уменьшения длины отката С. нек-рых образцов оружия снабжаются *дульным тормозом*, укрепляемым на дульной части.

СТВОР — общее название вертикальной плоскости, проходящей через две заданные точки пространства. В гидротехнике под понятием С. подразумевается либо направление, по к-рому производятся измерения и наблюдения при разного рода изысканиях и исследованиях водных режимов, либо линия, фиксирующая какое-либо характерное сечение или направление на местности при пр-ве строительных и гидротехнических работ. Сечение *водотока*, ограничивающее определенную замкнутую территорию, напр. площадь водосбора, наз. замыкающим С.

СТВОРНЫЕ ЗНАКИ (створы) — *навигационные сооружения*, указывающие водителям судов требуемое направление путем совмещения середин С. з. на одной вертикали или иным способом. С. з. бывают освещаемые и неосвещаемые. Они широко применяются для береговой обстановки морских и внутренних водных путей: *фарватеров* и подходов к портам.

СТЕАРИН — техническая стеариновая кислота ($C_{18}H_{36}O_2$) с примесью пальмитиновой, оксистеариновой и др. кислот. Просвечивающая твердая масса белого цвета, жирная на ощупь; т-ра плавления 49—52°; уд. в. 0,92. Получается путем омыления жиров и последующего отделения прессованием от олеина. Применяется для пр-ва свечей, в мыловарении, резиновой пром-сти и др. отраслях.

СТЕАРИНОВАЯ КИСЛОТА — см. *Стеарин*.

СТЕДИТ — двойная смесь фосфида железа (Fe_3P) и раствора фосфора в альфа-железе. С. обычно бывает в серых, белых и ковких чугунах. С. часто называют и тройную смесь: Fe_3P, карбид железа Fe_3C, а также продукты распада раствора фосфора и углерода в гамма-железе. Эта смесь также встречается в чугунах.

СТЕКЛО — вещество, полученное при остывании расплава в виде изотропного, хрупкого, прозрачного или просвечивающего тела. Количество сортов стекол (по хим. составу), опробованных и применяемых в пром-сти, исчисляется сотнями.

Технология пр-ва стекла состоит из двух производственных циклов: 1) технология стекломассы, обнимающая комплекс операций, направленных к получению расплавленного С., именуемого стекломассой; 2) технология стеклоизделий охватывает комплекс операций, направленных к формованию из жидкой стекломассы стеклянных изделий и к окончательной их отделке в виде промышленной или товарной продукции.

Для получения обычного С. чаще всего служат следующие сырьевые материалы: кварцевый песок, кальцинированная сода и сульфат натрия, известняки и доломиты. Для получения технических стекол применяются: кварцевый песок, борная кислота или бура, глинозем, окись цинка, а также нек-рые редкие земли. За последние годы, помимо класса силикатных стекол, получаемых на базе кварцевого песка, стали изготовлять фосфорнокислые и др. стекла, в которых двуокись кремния отсутствует.

Изготовление смеси сырьевых материалов осуществляется на основании точных расчетов, обеспечивающих получение стекла строго заданного химического состава. Варка и очистка стекломассы осуществляется при т-ре 1450—1550°. Стекломасса считается пригодной для формования из нее изделий, если она освобождена от пузырьков газов и от неоднородных и посторонних включений (свиль и камень). Для формования изделий необходимо применять несколько охлажденную (до 1200—1150°) стекломассу.

В зависимости от назначения стекла к нему предъявляются разные технические требования. В соответствии с ними проектируются и создаются стекла, отличающиеся в широких пределах по своему химическому составу. Физические свойства стекол определяются, в основном, химическим составом компонентов, условиями варки стекла и последующей его термической обработкой.

Некоторые данные по свойствам стекол. Предел прочности на сжатие колеблется в пределах от 60 до 120 *кг/мм²*, предел прочности на изгиб — 10—25 *кг/мм²*. Твердость составляет от 4 до 8 по шкале Мооса. Коэффициент термического расширения колеблется в пределах от $5 \cdot 10^{-7}$ до $15 \cdot 10^{-7}$, теплопроводность—от 0,0017 до 0,0032 *кал/см сек град*. Наибольшую теплопроводность имеет прозрачное кварцевое стекло. Теплоемкость стекол колеблется в пределах 0,08—0,25 *кал/град*. Плотность стекол доходит до 6. Модуль упругости изменяется от 4800 до 8300 *кг/мм²*. Прочность на разрыв зависит от толщины и термической обработки стекла. Прочность отожженных (медленно охлажденных) стекол колеблется от 3,5 до 8,5 *кг/мм²*. Прочность закаленных стекол возрастает в 3—4 раза. Прочность стеклянных нитей диаметром от 0,1 до 0,03 *мм* возрастает от 50 до 100 *кг/мм²*. Показатель преломления обычных стекол изменяется в пределах 1,48—1,53 и коэффициент дисперсии — от 58 до 70. Диэлектрическая проницаемость стекла колеблется от 3,75 (для кварцевого стекла) до 16,2 (для 80% свинцово-силикатного стекла).

СТЕКЛО ОПТИЧЕСКОЕ — см. *Оптическое стекло*.

СТЕКЛО СТРОИТЕЛЬНОЕ — аморфный однородный прозрачный материал, изготовляемый путем расплавления и варки смеси из чистого кварцевого песка, извести и соды или сернокислого натрия при т-ре 1200—1500°.

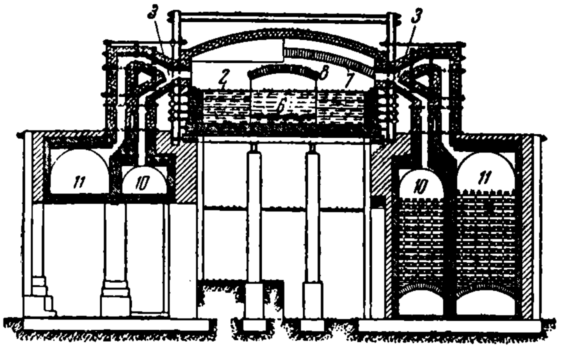
Оконное С. с. изготовляют из расплавленной массы путем вытягивания ленты с пропуском между вальцами для получения необходимой толщины и с последующей разрезкой на листы определенных размеров (см. *Стеклоделательные машины*). Обыкновенное оконное С. с. по толщине разделяется на шесть градаций: одинарно-утоненное; одинарно-нормальное; полуторное; двойное; тройное; утолщенное. Толстое зеркальное С. с. подвергается шлифовке и полировке и применяется для остекления больших оконных проемов. Рифленое С. с. изготовляют посредством выдувания в формы с рифленой поверхностью или прессования в рифленых формах. Для специального стекла в целях повышения прочности при изгибе и ударе в толщу С. с. вводится стальная сетка. Путем закалки получается особо прочное С. с. сталинит.

Для окраски в стеклянную массу вводят различные соединения, напр.: закись меди — для получения красного цвета, окись меди или хрома — для зеленого, окись кобальта — для синего, серную краску—для желтого. С целью нанесения рисунков или получе-

ния матовой поверхности С. с. подвергается травлению фористо-водородной кислотой.

В строительном деле применяются также стеклянные камни: пустотелые (дутые) — для застекления окон и перегородок и сплошные — для перекрытий.

СТЕКЛОВАРЕННЫЕ ПЕЧИ (стеклоплавильные) — теплотехнические установки, в к-рых осуществляются плавление смеси сырьевых материалов и образование



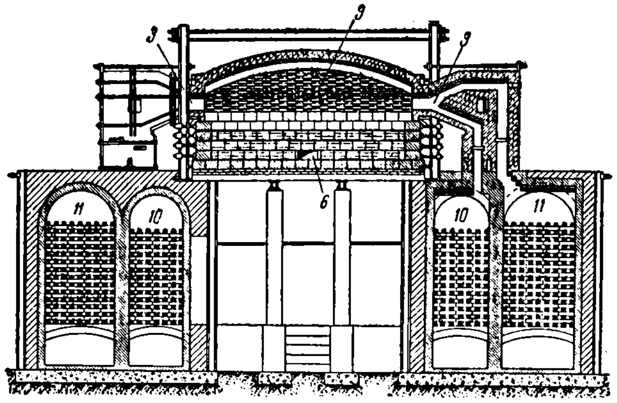
Фиг. 1а.

расплава стекла — стекломассы. На стекольных заводах находятся в эксплуатации горшковые и ванные стекловаренные печи. Первые являются печами периодического действия, вторые — обычно непрерывного действия. В очень небольшом к-ве встречаются ванные печи периодического действия.

Горшковые печи различаются по устройству и расположению горелок, регенераторов и рекуператоров. Применение в стекловарении горшковых печей ограничивается пр-вом специальных высококачественных стекол — оптических, цветных, художественных и т. п. Намечаются пути полной замены горшковых печей более экономичными ванными печами.

Ванные печи непрерывного действия по направлению пламени в основном делятся на: а) печи с подковообразным пламенем и б) печи с поперечным направлением пламени. По характеру движения стекломассы от варочной к выработочной части ванные печи делятся на печи с лодками и с протоком.

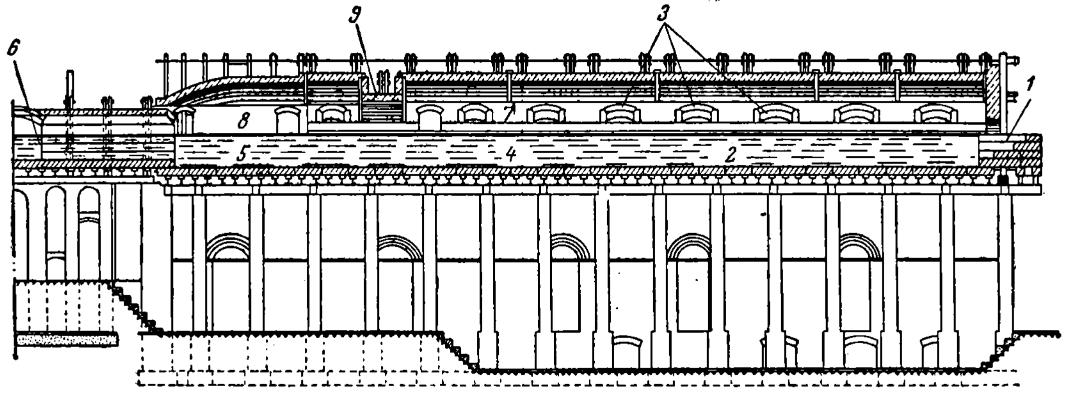
Иногда разделение стекломассы в зонах варки и выработки осуществляется при помощи иных устройств. При этом газовое пространство м. б. общим или разделено экраном или сниженной секцией свода. На фиг. 1а (поперечный разрез) и фиг. 1б (продольный разрез) показана ванная печь для пр-ва листового стекла. Смесь сырьевых материалов загружается в засыпочный карман *1* и проталкивается в ванную печь. Варка стекла осуществляется на поверхности расплавленной



Фиг. 2а.

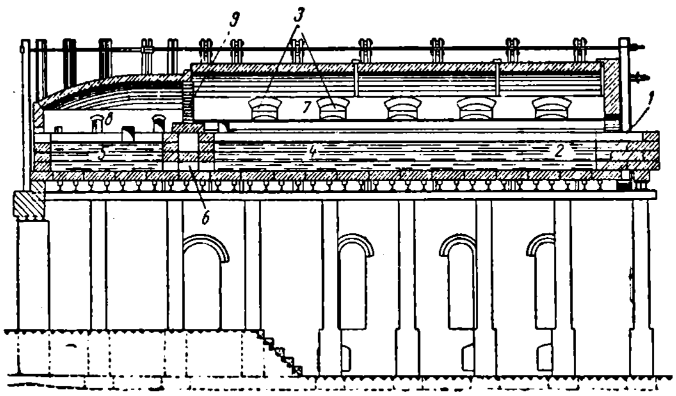
массы *2*. Нагрев печи производится сжиганием смеси генераторного газа и нагретого воздуха, поступающих через горелки *3*. Проваренная стекломасса из варочной части *4* бассейна ванной печи поступает в студочную часть *5*, в к-рой т-ра снижается с 1480 до 1150°, и через канал *6* направляется к стеклоделательным машинам. Для разделения газового пространства варочной части *7* от студочной части *8* одну секцию свода печи между ними *9* снижают. Отходящие газы направляются в дымовую трубу попеременно, то через одну пару газовых *10* и воздушных *11* регенераторов, то через другую. Отходящее тепло используется для нагрева поступающих в печь генераторного газа и воздуха.

В печах с протоком стекломасса из зоны варки поступает в зону выработки по специальному протоку, соединяющему обе зоны печи на уровне дна бассейна печи. На фиг. 2а (поперечный разрез) и фиг. 2б (продольный разрез) показана ванная печь с протоком для пр-ва полого стекла — бутылок, консервной тары, сортового стекла, электроколбочного стекла. В печах этой конструкции — засыпочный карман *1*, расплавленная масса *2*. Варочная часть *4* бассейна ванной печи соединена



Фиг. 1б.

студочной частью *5* при помощи протока *6*, расположенного у самого дна ванной печи. Нижние слои стекломассы в варочной части наиболее проваренные и чистые. Устройство регенераторов *10*, *11* и горелок *3* аналогично печи, показанной на фиг. 1а и 1б. Газовое пространство варочной части *7* и студочной *8* разделено экраном *9*.



Фиг. 2б.

На всех стадиях стекловарения в ванных печах имеют место следующие тепловые процессы: нагревание и движение газов, теплообмен в пламенном пространстве, нагревание и движение шихты и стекломассы. Температурный максимум в этих печах 1450—1520°.

Производительность ванных печей непрерывного действия колеблется в широких пределах и зависит от сорта провариваемого стекла, предъявляемых к нему технических условий, конструкции печи, принятого температурного режима. Варочная способность ванны печей колеблется в пределах от 300 до 2500 *кг/м²* в сутки. Качество получаемой стекломассы определяется температурным и газовым режимом, прочностью и стеклоустойчивостью огнеупорного материала, из к-рого построена печь. Чем однороднее шихта и лучше качество огнеупора, стабильнее режим питания печи шихтой и температурный режим варки, тем выше качество стекломассы.

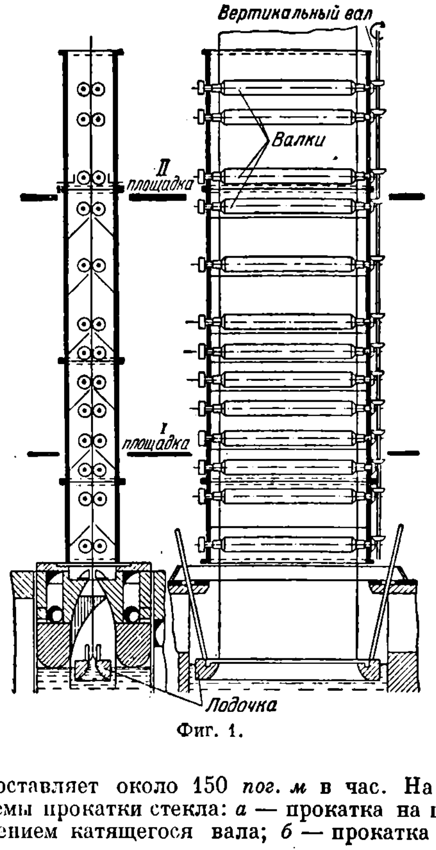
СТЕКЛОГРАФИЯ — способ *плоской печати*, предназначенный для печатания малотиражных изданий. Печатная форма в С. изготовляется на стекле путем перевода на его покрытую специальным грунтом поверхность машинописного текста, чертежей и т. п., благодаря чему образуются печатающие элементы формы. В результате обработки поверхности формы проявителем образуются пробельные элементы. Печатание в С. производится на ручных станках или машинах, конструктивно аналогичных *литографским печатным машинам*.

СТЕКЛОДЕЛАТЕЛЬНЫЕ (СТЕКЛОФОРМУЮЩИЕ) МАШИНЫ — машины, служащие для получения из расплавленного стекла (стекломассы) стеклянных изделий. Форма и толщина стеклянного изделия определяют метод формования и выбор для этой цели типа стеклоделательной машины.

Методы формования стеклянных изделий следующие: в ы т я г и в а н и е (листовое оконное, трубочное стекло), п р о к а т к а (зеркальное толстое листовое стекло), п р е с с о в а н и е (плитки, изоляторы, стаканы, вазы), в ы д у в а н и е (бутылки, склянки, плафоны), п р е с с о в ы д у в а н и е (консервная тара, осветительная арматура). Для осуществления каждого из методов формования применяются разные приспособления и различные по своей конструкции и принципу действия С. м.

Для изготовления листового оконного стекла и трубок применяются С. м. а) вертикального и б) горизонтального вытягивания. На фиг. 1 представлена схема С. м. вертикального вытягивания стеклянной ленты, к-рая выдавливается из расплавленной стеклянной массы через щель поплавка (лодочки), захватывается металлическими валками, покрытыми асбестовой обкладкой, и перемещается к верхней площадке шахты С. м., где производятся отрезка и отломка листов. Скорость вертикального вытягивания листа стекла толщиной 2 *мм* составляет примерно до 100 *пог. м* в час и выше. Более высокое качество стекла дают способы безлодочного вытягивания стеклянной ленты. На фиг. 2 дана схема безлодочного горизонтального вытягивания стеклянной ленты. С. м. для горизонтального вытягивания представляет собой конвейерное устройство, протягивающее отформованную ленту стекла через специальную камеру и направляющее ее в горизонтальную печь — канал для отжига (постепенное охлаждение с целью ликвидировать возможные опасные напряжения в стекле).

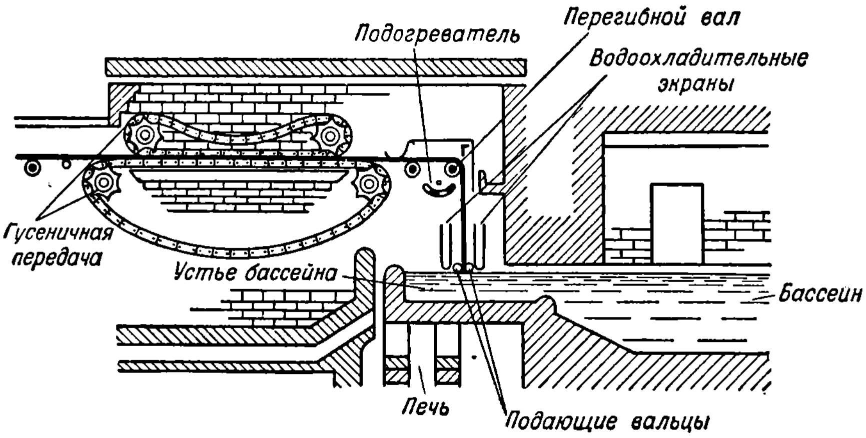
Для получения толстого листового стекла (от 6 *мм* и выше) применяются прокатные машины периодического и непрерывного действия. Скорость движения прокатного стекла 6—8 *мм* при непрерывной



Фиг. 1.

работе составляет около 150 *пог. м* в час. На фиг. 3 даны схемы прокатки стекла: *а* — прокатка на плоскости давлением катящегося вала; *б* — прокатка между валами.

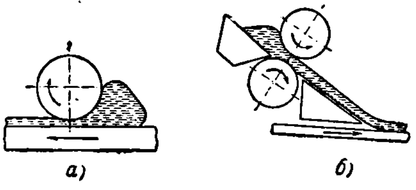
Прессование изделий осуществляется на ручных прессах, полуавтоматических и автоматических машинах. В стекольной пром-сти работают автоматические прессы, представляющие собой станок с несколькими формами



Фиг. 2.

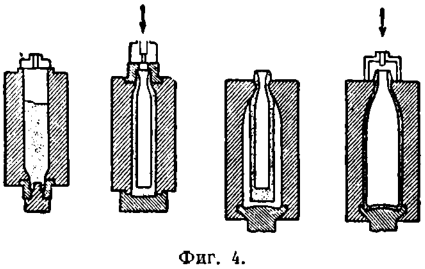
(до 12), установленными на карусельном столе. Формы получают стекломассу из специального питателя (фидера), работающего синхронно с движениями форм на карусельном столе.

Выдувание стеклянных изделий — бутылок, аптекарских склянок — производится на фидерных либо на вакуумных С. м. Фидерные машины получают наборку



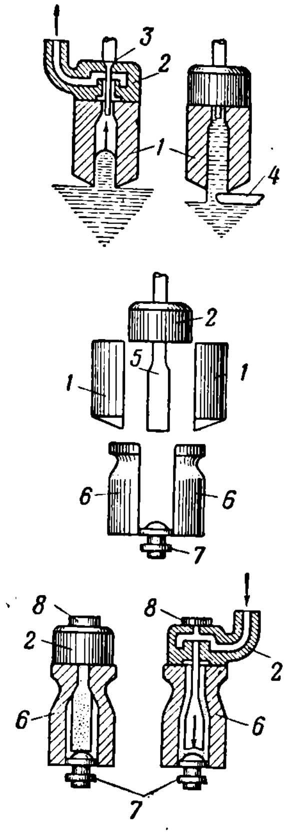
Фиг. 3.

стекла через специальные устройства (фидеры), установленные над машинами. На фиг. 4 дана схема формования бутылочного стекла на фидерных машинах. В первой позиции слева горло бутылки формуется в опрокинутом состоянии. Вакуумные машины лишены фидерных устройств, и набор осуществляется путем засасывания стекломассы рукавами самой стеклоделательной



Фиг. 4.

машины. Вакуумные машины имеют от 1 до 15 рукавов; в зависимости от к-ва последних производительность машин колеблется от 3 до 45 бутылок в мин. На фиг. 5 дана схема последовательности операций при выдувании бутылочного стекла на вакуумных машинах: *1* — черновая форма, *2* — горловая форма; *3* — соединение с вакуумом для всасывания стекла, *4* — нож, отрезающий порцию стекла; *5* — наборка стекла; *6* — чистовая форма; *7* — поддон; *8* — заглушка горловой формы для подачи сжатого воздуха при выдувании бутылки.



Фиг. 5.

Прессовыдувная машина типа ПВМ применяется для изготовления консервной тары. Изготовление изделий производится в два приема. Сначала прессуется предварительная заготовка и окончательно формуется горло стеклянной банки, а затем заготовка раздувается сжатым воздухом до размера и формы готового изделия. Все детали и узлы этой машины установлены на трех параллельных столах, жестко между собой связанных и совершающих поворот на 30° как одно целое. Машина имеет 12 форм и дает до 35 изделий в мин. Машину обслуживают два человека.

Помимо карусельных машин типа ПВМ, имеются машины секционного типа (от 2 до 4 секций). Производительность четырехсекционных машин для мелкой тары весом от 14 до 42 *г* составляет соответственно 62—47 шт. в минуту.

СТЕКЛЯННОЕ ВОЛОКНО — волокно, получаемое скоростным вытягиванием из расплавленного стекла и предназначенное для изготовления стеклянной пряжи и ткани. Диам. текстильного С. в. составляет 3—7 *мк*; такое волокно тоньше всех волокнистых материалов, применяемых в текстильной пром-сти. Механическая прочность стеклянного волокна исключительно высока: при толщине в 3—5 *мк* предел прочности на разрыв достигает 200—400 *кг/мм²*, что в 5—6 раз выше прочности волокна натурального шелка. С целью повышения сопротивления истиранию стеклянную пряжу и ткань обычно пропитывают лаками и смолами.

Изделия из стеклянной пряжи отличаются высокими электрофизическими свойствами. Теплопроводность стекловолокнистых материалов чрезвычайно низка и составляет 0,03 *ккал/м час град*. Область применения

стекловолокнистых изделий в технике исключительно широка.

СТЕКОЛЬНЫЕ РАБОТЫ состоят из: а) приготовления замазки; б) нарезки стекол; в) вставки стекол; г) закрепления стекол шпильками из стальной проволоки; д) обмазки фальцев; е) протирки стекол. В металлических, а иногда и в деревянных переплетах закрепление стекол шпильками и обмазка фальцев заменяются резиновыми прокладками.

СТЕЛЛАЖ — складской инвентарь — стойки с полками или поперечинами для хранения длинномерных материалов (труб, досок, проката) и крупных моделей, приспособлений, изделий и т. д. Имеются также небольшие транспортные С. на тележках или на платформах.

СТЕЛЛИТ — литой твердый сплав, отличающийся очень высокой красностойкостью, вследствие чего он наряду с наплавкой на сильно изнашивающиеся детали (штампы и т. п.) применяется также для наплавки режущего инструмента и клапанов авиационных двигателей. С. содержит дорогостоящие элементы: 13—17% вольфрама и около 50% кобальта.

СТЕН — сила, сообщающая массе в 1 *т* ускорение 1 *м/сек*^{2}. Служит единицей измерения силы в системе единиц MTS (метр, тонна-масса, секунда). Обозначение *сн*. 1 *сн*=102 *кг*.

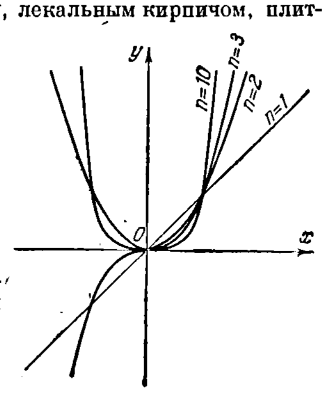
СТЕНМЕТР — работа, совершаемая постоянной по величине и направлению силой 1 *сн* на расстоянии 1 *м*. Является единицей измерения работы в системе единиц MTS (метр, тонна-масса, секунда). Обозначение: *снм*.

1 стенметр =1 *кдж*=1000 *дж* = 102 *кгм*.

СТЕНЫ ЗДАНИЯ — основная, обычно несущая конструкция, поддерживающая *перекрытия* и *крышу* и защищающая здание от атмосферных воздействий. С. з. делятся на наружные и внутренние. Наружные С. з. по высоте расчленяются на: а) нижнюю утолщенную часть — цоколь; б) среднюю — собственно С. з. и в) верхнюю — карниз — в виде профилированного выступа, защищающего С. з. от дождя. Междуэтажные карнизы, выполняемые в виде сплошных лент, наз. поясками, а небольшие карнизы, устраиваемые иногда над окнами или дверями,— сандриками. С. з. оформляются также и вертикальными элементами, напр., полуколоннами, пилястрами и раскреповками, представляющими нек-рое утолщение С. з. Обработанные в виде отдельных камней выступающие части С. з. наз. рустами. Проемы, т. е. отверстия для окон, дверей, ворот и пр., в деревянных С. з. обделываются *рамами*, а в каменных — перекрываются перемычками и для установки рам и коробок обделываются притолоками (выступами) или четвертями (углублениями). В зависимости от рода материалов. С. з. бывают: а) из естественных камней — известняка, доломита, песчаника, туфа и пр. без облицовки и с облицовкой изнутри кирпичом; б) кирпичные сплошные из красного — обыкновенного, дырчатого и пустотелого, и силикатного кирпича; в) кирпично-бетонные с заполнением из легкого бетона; г) кирпично-засыпные (шлаком); д) кирпичные с утеплением камышитом; е) из легких сплошных и пустотелых бетонных камней, без засыпки и с засыпкой шлаком; ж) бетонные монолитные; з) из местного сырья—саманные, известково-песчаные, глинобитные и др.; и) деревянные рубленые из бревен, брусчатые и забранные в стойки; к) деревянные каркасные с обшивкой тесом и засыпкой шлаком, опилками и пр.; л) деревянные каркасные с твердыми заполнителями — оргалитом, фибролитом, камышитом, тюфяками из минеральной шерсти и т. п.; м) фахверковые — с деревянным или металлическим каркасом и заполнением кирпичом, бетонными камнями и пр.; н) из асбофанеры; о) из волнистой стали. Толщина С. з. определяется условиями прочности, устойчивости и теплопроводности. В зависимости от архитектурных требований, предъявляемых к зданию, С. з. облицовываются мрамором, гранитом, лекальным кирпичом, плитками, оштукатуриваются различными растворами, окрашиваются и т. п.

СТЕНЬГА — см. *Мачта* и *Рангоут*.

СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ — функция вида $y = ax^n$, где n — любое действительное число. На фиг. изображены графики С. ф. для $n = 1, 2, 3, 10$.



Графики степенной функции для различных показателей степени.

СТЕПЕНЬ — произведение нескольких равных сомножителей, напр. $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$. Число, повторяющееся сомножителем (в примере число 2), наз. основанием С.; число, показывающее, сколько раз основание повторяется сомножителем (в примере число 4), наз. показателем С. Понятие С. обобщается на случай произвольного рационального (с помощью равенств $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$, $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$) или иррационального показателя.

СТЕПЕНЬ ДИССОЦИАЦИИ (α) — отношение числа молекул n_α, распавшихся (диссоциированных) на свои составные части (атомы, молекулы, ионы), к общему числу молекул n_0 до начала *диссоциации*.

СТЕПЕНЬ НАПОЛНЕНИЯ — см. *Наполнение*.

СТЕПЕНЬ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ХОДА МАШИНЫ — разность между максимальным и минимальным значениями угловой скорости вала, отнесенная к среднему значению угловой скорости:

$$\delta = \frac{n_{\text{макс}} - n_{\text{мин}}}{n_{\text{ср}}}.$$

СТЕПЕНЬ ПОДВИЖНОСТИ — *число степеней свободы*, к-рым обладает *кинематическая цепь* относительно звена, принятого за неподвижное.

СТЕПЕНЬ РАСШИРЕНИЯ — отношение объема газа в цилиндре двигателя внутреннего сгорания в конце расширения к его объему в конце сгорания. В двигателях, работающих со сгоранием при постоянном объеме, С. р. равна *степени сжатия*. Во всех других циклах степень расширения меньше степени сжатия.

Величина С. р. является основным фактором, определяющим экономичность двигателя.

СТЕПЕНЬ СВОБОДЫ — см. *Число степеней свободы*.

СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ — в *двигателе внутреннего сгорания* — отношение полного объема цилиндра к объему камеры сжатия. С увеличением С. с. увеличивается и *степень расширения*, а потому и экономичность и мощность двигателя. Увеличение С. с. карбюраторных двигателей ограничивается антидетонационной способностью топлива. Для карбюраторных двигателей С. с.

равна 5—8, для газовых двигателей 7—10 и для двигателей с воспламенением от сжатия 12—20.

В турбореактивных двигателях С. с. наз. общее повышение давления, выражающееся в виде отношения максимального давления внутри двигателя к атмосферному давлению.

СТЕРАДИАН — единица измерения *телесного угла.* За С. принимается угол с вершиной в центре сферы, вырезающий на поверхности сферы площадь,численно равную квадрату радиуса сферы. Обозначается *стер.*

СТЕРЕОАВТОГРАФ — оптико-механический прибор для обработки наземных стереоскопических пар снимков местности с целью автоматического построения по ним плана местности с рельефом в *горизонталях.* С. состоит из *стереокомпаратора* и механизма для определения планового положения точек местности и их высот. Кроме С. существуют др. стереоскопические приборы, применяемые для обработки как наземных, так и воздушных фотоснимков — *стереопланиграф,* стереокартограф, автокартограф, аэрокартограф и др.

СТЕРЕОБАТ — фундамент античного (греческого) храма или др. монументального сооружения. Верхняя выравненная поверхность С.— евтинтерий, на к-ром возводится ступенчатое основание храма — крепида.

СТЕРЕОКОМПАРАТОР — оптический прибор для весьма точного измерения прямоугольных координат точек и параллаксов по негативам фототеодолитной *съемки* местности с целью получения данных для составления плана с рельефом, выраженным в горизонталях. См. *Стереоавтограф, Параллакс.*

СТЕРЕОМЕТРИЯ — отдел геометрии, в к-ром изучаются свойства пространственных фигур.

СТЕРЕОПЛАНИГРАФ — оптический прибор, в к-ром на основе пары установленных в нем стереоскопических снимков получается стереоскопическая модель местности с рельефом. Модель местности рассматривается в бинокулярную систему. Если обводить контуры модели имеющейся в приборе маркой, то с помощью системы рычагов на находящемся при приборе горизонтальном *планшете* вычерчивается карандашом горизонтальная проекция обводимых контуров. При установке марки на требуемую высоту сечения горизонтали на планшете вычерчивается соответствующая горизонталь. См. *Стереоавтограф.*

СТЕРЕОСКОП — прибор, служащий для рассматривания стереоскопических снимков. Имеет две линзы, разделенные перегородкой и позволяющие рассматривать раздельно левым и правым глазами левый и правый фотоснимки, или диапозитив. При этом получается впечатление рельефности предмета или ландшафта.

Левый и правый фотоснимки, или диапозитив, получают при съемке с помощью фотографического аппарата, имеющего два объектива, оптические оси к-рых параллельны и к-рые расположены друг от друга на расстоянии, равном среднему расстоянию между глазами.

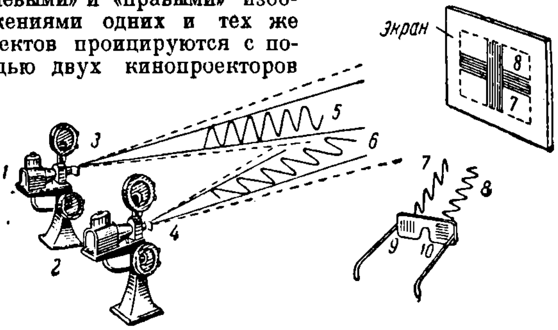
СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ КИНЕМАТОГРАФИЯ — область *кинематографии,* позволяющая осуществлять съемку кинокартин и проецирование их таким образом, что зрители воспринимают изображения на экране стереоскопичными, т. е. объемными.

Для получения стереоскопического эффекта при рассматривании изображений на экране кинофильм необходимо снимать с помощью двух съемочных аппаратов, объективы к-рых находятся на нек-ром расстоянии (по горизонтали) друг от друга, и рассматривать оба изображения так, чтобы кадры, снятые левым и правым объективами, были видны соответственно левым и правым глазами.

Способы С. к. отличаются лишь методом осуществления раздельного рассматривания «левых» и «правых» кадров соответствующими глазами кинозрителей.

Очковые системы С. к. основаны на использовании каждым зрителем наглазных устройств в виде *стереоскопов,* заслонок, фильтров, поляроидов и подобных приспособлений, позволяющих раздельное видение «левых» и «правых» изображений на киноэкране.

Наиболее совершенный очковый способ С. к. (фиг. 1) использует явление поляризации света. Две киноленты с «левыми» и «правыми» изображениями одних и тех же объектов проицируются с помощью двух кинопроекторов

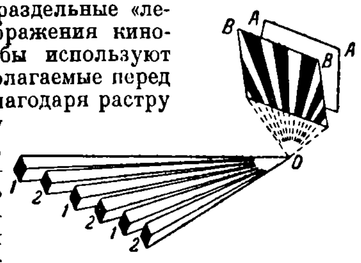


Фиг. 1.

1 и *2,* перед объективами к-рых помещены поляризаторы *3* и *4,* поляризующие проходящие через них лучи в двух взаимно перпендикулярных направлениях (условно показанных в виде колебаний *5* и *6*).

Отраженные от экрана два поляризованных во взаимно перпендикулярных плоскостях световых потока *7* и *8,* несущих увеличенные «левые» и «правые» изображения кадра, рассматриваются зрителями, снабженными очками с поляроидами *9* и *10,* оси поляризации к-рых также перпендикулярны.

Безочковые — растровые системы С. к. основаны на использовании специального экрана, разделяющего проицируемые на него «левые» и «правые» изображения: от такого экрана в направлении левых и правых глаз зрителей идут световые лучи, несущие раздельные «левые» и «правые» изображения кинокартины. Эти способы используют особые растры, располагаемые перед экраном (фиг. 2). Благодаря растру *ВВ,* расположенному перед экраном *АА,* отдельные пучки света *1* и *2* несут «левые» и «правые» изображения соответствующих кадров проицируемого кинофильма. Если



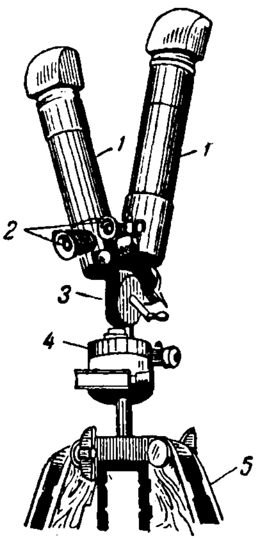
Фиг. 2.

зрители кинозала располагаются таким образом, что их левые глаза находятся в зоне пучков *1,* а правые — в зоне пучков *2,* то они видят на экране стереоскопические изображения. Приведенная т. н. растровая система С. к. была впервые предложена советским изобретателем С. П. Ивановым в 1935.

В настоящее время эта система используется в стереокинотеатрах, функционирующих в Москве, Ленинграде и Киеве.

СТЕРЕОТИПИЯ — процессы полиграфической техники, служащие для получения монолитных копий форм высокой печати. С. состоит из *матрицирования* воспроизводимой наборной или иллюстрационной формы, отливки и отделки стереотипов. В результате про-

цесса матрицирования получается картонная стереотипная матрица, в к-рой выдавлены в углубленном виде все печатающие элементы воспроизводимой формы. Матрица вставляется в отливной аппарат и заливается расплавленным металлом — *типографским сплавом*. Стереотипные отливные аппараты м. б. ручного действия (форма, в к-рую металл заливают вручную ковшом), полуавтоматические и автоматические, в к-рых все операции отливки стереотипов механизированы и автоматизированы. Автоматические отливные аппараты, обладающие высокой производительностью, применяются преимущественно в газетном пр-ве. Полуавтоматические аппараты вытесняют ручные в книжном пр-ве. Отлитые стереотипы подвергаются механической отделке: отпиливанию приливов, выверке по толщине на строгальных, фрезерных или скоблильных станках, фрезерованию крупных пробельных участков и т. д. С. применяется для дублирования форм при печатании крупных тиражей, для изготовления печатных форм для ротационных печатных машин. Стереотипные матрицы м. б. сохранены для переиздания книг; если возникает необходимость повторного издания, то с матриц отливают стереотипы и таким образом исключаются сложные процессы набора, изготовления клише и т. п. В газетном пр-ве матрицы используются для децентрализации печатания тиража газеты: их посылают в различные города, где отливают стереотипы и печатают нужное количество экземпляров газеты.



Стереотруба.

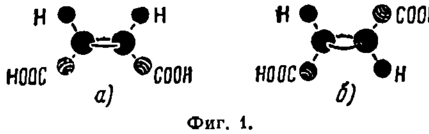
СТЕРЕОТРУБА — артиллерийский оптический прибор. Служит для наблюдения из укрытия за полем боя, для точного измерения вертикальных и горизонтальных углов, нахождения целей, наблюдения за разрывами снарядов при стрельбе. С. может служить также как *перископ* для наблюдения из окопов. С. дает 10-кратное увеличение. Состоит (фиг.) из двух зрительных труб *1* с окулярами *2*, шарнирно связанных друг с другом, держателя *3*, лимба *4* и треноги *5*. Наличие двух труб, помимо удобства пользования (наблюдение из укрытий и т. п.), дает возможность получать рельефное (стереоскопическое) изображение местности; это позволяет ощущать глубину на большом расстоянии, что является большим преимуществом при артстрельбе.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКОЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЗВУКА — способ воспроизведения звука, обеспечивающий возможность определить направления звучания и расположение источника звуковых колебаний. Основан на записи звуковых колебаний с помощью нескольких (минимально двух) микрофонов в виде нескольких (минимально двух) *фонограмм* и раздельном воспроизведении с них звука соответствующим числом (минимально двумя) громкоговорителей.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЯ — см. *Фотограмметрия*.

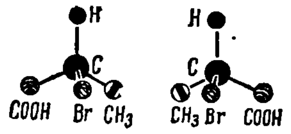
СТЕРЕОФОТОСЪЕМКА — см. *Съемка*.

СТЕРЕОХИМИЯ — область, изучающая явления, связанные с расположением в пространстве атомов, составляющих молекулу хим. соединения. С. имеет значение для объяснения цис-транс-изомерии и особенно оптической изомерии органических и комплексных соединений. Цис-транс-изомерия наблюдается при наличии *двойных связей* в молекуле. Напр., фумаровая кислота и *малеиновая кислота* обладают различными физ. и хим. свойствами при одинаковом хим. составе и одинаковой связи между собой атомов. Их общая ф-ла: HOOC — HC = CH — COOH, а строение выражается моделями, приведенными на фиг. 1. Здесь *а* — цис-соединение; *б* — транс-соединение.



Фиг. 1.

Оптическая изомерия — наличие двух форм вещества, идентичных по своим физико-химическим свойствам, но вращающих плоскость поляризации поляризованного светового луча в противоположные стороны. Она объясняется наличием двух форм молекул, относящихся друг к другу, как предмет к своему зеркальному изображению, напр., бромпропионовая кислота (фиг. 2), винная кислота и др. Основой для развития С. послужила теория строения А. М. Бутлерова.



Фиг. 2.

СТЕРЖЕНЬ КОЛОННЫ (фуст) — основное тело между *базой* и *капителью*.

СТЕРЖЕНЬ ЛИТЕЙНЫЙ — часть литейной формы, образующая внутренние полости, сквозные отверстия, впадины, выступы и др. в отливке. С. л. обычно изготовляется из стержневых смесей (песок, глина и различные добавки) в деревянных или металлических ящиках (см. *Модель*). Изготовление С. л. состоит из последовательно выполняемых операций *формовки*, сушки, отделки и окраски. Если С. л. состоит из двух или нескольких частей, то после сушки производится склейка их.

С. л. можно изготовлять ручным способом и при помощи специальных стержневых машин. При ручном способе С. л. формуется в стержневых ящиках или по шаблонам; при машинном — только в стержневых ящиках. Машинная формовка С. л. обеспечивает высокую производительность и лучшее качество стержней. Машинная формовка является неотъемлемым элементом комплексной механизации литейного пр-ва.

С. л. бывают разных размеров и конфигурации. Они находятся в тяжелых условиях, т. к. при заливке формы со всех сторон, за исключением знаков, окружены жидким металлом. Поэтому они должны обладать высокой прочностью, газопроницаемостью, огнеупорностью и др. свойствами. Повышение указанных свойств достигается применением специальных *стержневых смесей*. Кроме того, для повышения прочности внутрь С. л. закладывают каркасы — арматуру, изготовленную из мягкой железной проволоки, металлических пластинок, труб. Для стержней крупных отливок применяются также литые чугунные каркасы. С. л. сложного очертания сушатся на песчаной постели или фигурной плите.

Установка С. л. в форме производится по знакам, имеющимся на стержне и в форме. Во избежание сдвига С. л. под действием собственного веса или массы заливаемого металла применяется добавочное крепление С. л. с помощью жеребеек.

С. л. наз. также части формы, образующие наружные части отливки, но только в том случае, если эти части изготовлены отдельно в стержневых ящиках.

СТЕРЖНЕВЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для механизации процесса изготовления стержней. Стержни, имеющие одинаковое сечение по всей длине (круглые, квадратные и т. д.), изготовляются методом выжимания с помощью т. н. мундштучных машин. Стержневая смесь из воронки проваливается на шнек (винтовой ход) и выжимается через патрон необходимого профиля и сечения. Затем стержень разрезают на куски нужной длины и подвергают сушке. Стержни сложного очертания изготовляются в стержневых ящиках, смонтированных на специальных прессовых или встряхивающих машинах (см. *Формовочные машины*). Крупные стержни можно также изготовлять при помощи *пескометов*. Машинная формовка стержней широко применяется в литейных цехах и является неотъемлемым элементом комплексной механизации литейного пр-ва. См. также *Стержень литейный*.

СТЕРЖНЕВЫЕ ОБМОТКИ — обмотки электрических машин, выполняемые из проводников (стержней) большого сечения и закладываемые в пазы ротора или статора. С. о. применяются при больших силах тока для машин постоянного и переменного тока.

СТЕРЖНЕВЫЕ СМЕСИ — смеси, предназначенные для изготовления литейных стержней (см. *Стержень литейный*). С. с. должны обладать хорошей газопроницаемостью, высокой огнеупорностью и податливостью. С. с. разделяются на два вида: песчано-глинистые и песчано-масляные.

Песчано-глинистые смеси применяются для неответственных массивных стержней, имеющих простую форму, для чугунного и цветного литья. Песчано-масляные смеси состоят из чистого кварцевого песка, масла или др. связующих веществ. Стержни, изготовленные из таких смесей, имеют высокую прочность, газопроницаемость и огнеупорность. Указанные выше свойства позволяют изготовлять тонкие стержни сложной формы. Связывающими материалами для С.с. являются глина, масла, декстрин, ржаная мука, канифоль и специальные крепители. Последние разделяют на три группы. К первой группе относятся масла и жиры, к-рые обволакивают зерна песка и во время просушки при т-ре 200—240° окисляются, твердеют и тем самым придают стержню высокую прочность. Лучшими связующими считаются льняное масло и олифа; их заменяют более дешевыми крепителями, как, напр., 4ГР, 4ГУ, 4ГБ, рематол и др. Ко второй группе относятся вещества, к-рые, расплавляясь при 175—200°, проходят в поры между песком, обволакивают зерна и во время затвердевания сообщают стержню твердость. Такими веществами являются канифоль, торфяной пек, древесный пек. К третьей группе относятся вещества, связывающие зерна песка при высыхании; в их числе — сульфитный щелок, декстрин, кормовая патока.

СТЕРИЛИЗАЦИЯ — обработка объекта, в результате к-рой прекращается жизнедеятельность находящихся в нем микроорганизмов. Методы стерилизации: физические — воздействием высокой т-ры (воды, пара, воздуха); фильтрование (через бактериальные фильтры); химические — воздействием антисептических веществ. С. применяют в медицине и ветеринарии для приведения в асептическое состояние хирургических инструментов, перевязочного материала, растворов и др., в пищевой пром-сти, в частности в консервном пр-ве, для удлинения срока хранения пищевых продуктов (см. *Консервное производство*).

Для полного достижения цели С.— прекращения жизнедеятельности микроорганизмов — необходимо длительное воздействие (вследствие малой теплопроводности продукта) высокой т-ры, к-рое вызывает ухудшение органолептики и пищевой ценности консервов. Поэтому при С. пищевых продуктов ограничивают т-ру (120°) и продолжительность воздействия ее (1—3 час.) в зависимости от размера банок и характера продукта. Нек-рое количество термоустойчивых микроорганизмов может сохраниться в консервах, но их физиологические свойства изменяются и жизнедеятельность ослабляется. Неблагоприятные для микробов условия позволяют длительно сохранять доброкачественными стерилизованные, но не стерильные консервы.

СТЕРИНЫ — высокомолекулярные вторичные спирты, содержащие несколько гидрированных циклов (три циклогексановых кольца, одно циклопентановое кольцо), присоединенных к открытой углеродной цепи, иногда имеющей двойные связи. В небольших к-вах всегда присутствуют в жирах. Весьма распространены во многих животных продуктах (зоостерины, напр., холестерин) и растительных (фитостерины). Играют весьма важную роль в жизнедеятельности организмов, будучи близки по строению к желчным кислотам, гормонам и нек-рым витаминам — эргостерину и витамину D.

СТЕХИОМЕТРИЯ — использование количественных соотношений в хим. формулах и уравнениях, напр., для вычисления процентного состава отдельных элементов в данном хим. соединении или составных частей в смеси, для установления хим. ф-лы по данным хим. анализа, для определения молекулярных весов и грамм-эквивалентов (см. *Эквивалент химический*), для расчета к-ва хим. элементов, вступающих в данную реакцию. Напр., требуется определить, сколько необходимо затратить едкого натра ($NaOH$) для нейтрализации 1 *кг* серной кислоты (H_2SO_4). Из ур-ния $\underset{2\times40}{2NaOH}+\underset{98}{H_2SO_4} = Na_2SO_4 + 2H_2O$ видно, что для нейтрализации 98 весовых частей H_2SO_4 требуется $2 \times 40 = 80$ весовых частей $NaOH$. Следовательно, для 1 *кг* H_2SO_4 требуется $x = \frac{80}{98} = 0{,}816$ *кг* едкого натра.

СТИБНИТ — см. *Сурьмяные руды*.

СТИЛОБАТ — платформа крепиды (см. *Стереобат*)— площадка, на к-рой непосредственно возводится колоннада и самое здание греческого храма.

СТИЛОЧНАЯ МАШИНА — см. *Экскаваторный (багерный) способ торфодобывания*.

СТИЛЬБ (*сб*) — единица яркости, равная яркости светящейся плоской поверхности, каждый *см*^{2} к-рой испускает в перпендикулярном к ней направлении свет силой в 1 *св*.

СТИМУЛИРОВАНИЕ СЕМЯН — предпосевная обработка семян с целью ускорения их всхожести, улучшения развития с.-х. растений и повышения урожайности. Различают С. с.: а) химическое — обработка семян растворами различных хим. веществ; б) физическое — обработка семян рентгеновскими и ультрафиолетовыми лучами; воздействие на семена высокой т-рой; в) механическое — накалывание семян иглами или процарапывание их оболочки перетиранием с песком и пр. (скарификация).

СТИРОЛ ($C_6H_5CH{=}CH_2$) — фенил-этилен, прозрачная приятно пахнущая жидкость; уд. в. 0,911; т-ра кипения 146°. При хранении на свету полимеризуется, затвердевая в стеклообразную массу. Полимеры, получаемые нагреванием в присутствии перекисей, применяются в пром-сти пластмасс и особенно в радио- и электротехнике.

СТОГОМЕТАТЕЛЬ — см. *Сеноуборочные и силосоуборочные машины.*

СТОЙКА — 1. См. *Механизм.*

2. С. наз. также вертикальную часть машинной станины, имеющую обычно призматическую и пирамидальную форму. Иногда С. равнозначна с *колонной.*

3. См. *Крепь горная.*

СТОЙКОСТЬ ИНСТРУМЕНТА — продолжительность работы режущего инструмента до затупления или до наибольшего допустимого износа лезвия. См. также *Резание металлов.*

СТОЙКОСТЬ ПРОТИВ КОРРОЗИИ (коррозионная устойчивость, хим. стойкость, сопротивление *коррозии*) — способность металла сопротивляться разрушающему воздействию коррозионной среды.

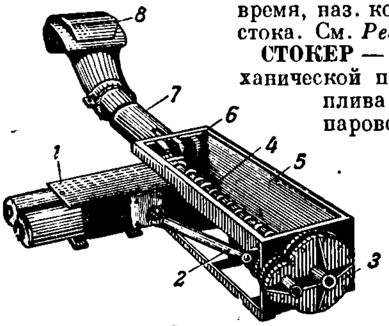
СТОК РЕЧНОЙ — к-во воды, стекающей с данной водосборной площади к определенному речному *створу* за характерный промежуток времени (год, сезон и пр.). Величина С. р. зависит от многочисленных факторов: а) метеорологических: к-ва атмосферных осадков, их характера и распределения, испарения, влажности воздуха, т-ры, ветра; б) топографических и гидрографических: величины площади водосбора, его формы и рельефа, наличия водоемов, озер и болот; в) почвенно-геологических: почвенно-геологического строения бассейна, проницаемости и влагоемкости почв, их физического состояния и характера растительного покрова; г) культурно-хозяйственных: расположения гидротехнических сооружений на территории бассейна, характера потребления воды, способов ведения сельского и лесного хозяйства. Эти факторы различны для каждого речного бассейна, а мн. из них изменяются за сравнительно короткий промежуток времени.

Различают С. р.: ледниковый — от таяния льда в горах; снеговой (весеннего половодья) — от таяния снега; ливневой (паводков) — от ливней и дождей; грунтовый — сток грунтовых вод от просочившихся атмосферных осадков.

Средняя арифметическая величина С. р. за продолжительный период времени, обычно за 35—50 лет — гидрологический период, наз. нормой стока. Отношение величины С. р. за какой-либо определенный период к его среднемноголетнему значению (норме) характеризуется т. н. модульным коэф.; к-во воды (в *л* или $м^3$), равномерно стекающей в реку в единицу времени (1 сек.) с единицы площади бассейна (1 $км^2$) в течение определенного промежутка времени (месяца, сезона, года и т. д.), наз. модулем стока.

Отношение к-ва С. р. к к-ву атмосферных осадков, выпавших в данном речном бассейне за определенное время, наз. коэф. поверхностного стока. См. *Регулирование стока.*

СТОКЕР — устройство для механической подачи твердого топлива с тендера в топку паровоза, облегчающее труд паровозных бригад. С. устанавливают на мощных паровозах. В СССР стокерами оборудованы мощные паровозы (серии ИС, ФД, Л, ЛВ, 2-4-2 и др.). Устройство С. в основном заключается в следующем (фиг.). Паровая машина *1*, установленная в боковой нише тендерного водяного бака, посредством шарнирного вала *2* и зубчатой передачи *3* вращает винт (конвейер) *4*. Уголь из тендера поступает в лоток *5*, из к-рого винтом *4* захватывается и, размельчаясь угледробителем *6*, направляется через телескопическую шарнирную трубу *7* к головке *8*, расположенной в шуровочном отверстии топки. Из головки *8* уголь попадает на плиту, с к-рой сдувается паровыми соплами на колосниковую решетку топки.



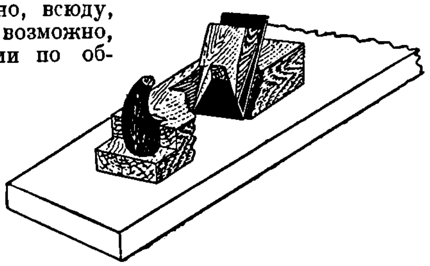
Стокер.

СТОКС — единица измерения кинематической вязкости. 1 стокс = 1 $см^2/сек$. Сотая часть стокса наз. сантистоксом.

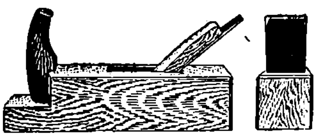
СТОЛ — горизонтальная неподвижная плита, служащая для поддержания и установки различного оборудования и изделий. В металлорежущих станках С. наз. перемещающаяся деталь, имеющая горизонтальную плоскость и служащая для поддержания изделия или инструмента (закрепленный С.) или для сообщения им заданного движения в процессе обработки.

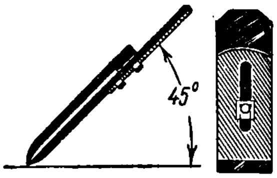
СТОЛЯРНЫЕ РАБОТЫ — см. *Деревянные работы.*

СТОЛЯРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — инструмент, служащий для тонкой и тщательной обработки древесины вручную и по характеру работы разделяющийся на струги, пилы, сверлильно-долбежные и отделочные орудия. Конечно, всюду, где только это возможно, ручные операции по обработке древесины должны заменяться механизированными с использованием деревообделочных станков и специального *механизированного инструмента.*


Фиг. 1.

Струг (фиг. 1) представляет собой деревянную колодку, в к-рой для установки резца-железки выдолблена сквозная выемка (леток), имеющая форму раструба. Задняя сторона летка, на к-рую опирается железка, прорезается обычно под углом 45—50° к подошве и обеспечивает определенный угол резания струга. В нижней части леток кончается прорезью в подошве — пролетом шириной от 3 до 9 *мм* для выхода лезвия железки. Боковые стороны летка — щеки — имеют заплечики для установки клина, крепящего железку.


Фиг. 2.

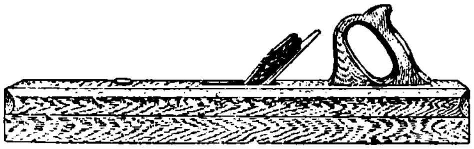


Фиг. 3.

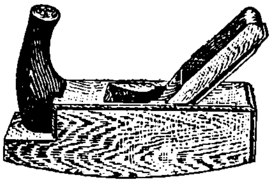
В зависимости от выполняемой работы различают следующие виды стругов:

Шерхебель — неширокий струг с узкой железкой, имеющей лезвие, заточенное полукругом; применяется для первоначального грубого строгания древесины вдоль и поперек волокон.

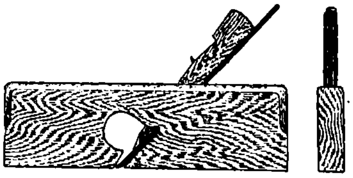
Рубанок (фиг. 2) — струг с широкой железкой и прямым лезвием. Применяется для строгания поверхности после шерхебеля. Различают рубанок с одинарной железкой и с двойной (фиг. 3), имеющей тупой



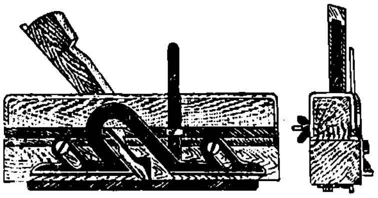
Фиг. 4.



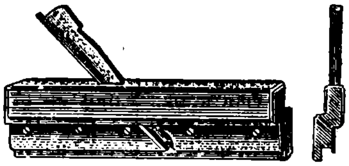
Фиг. 5.



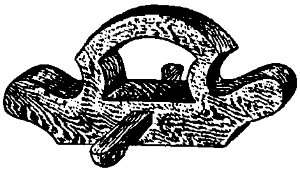
Фиг. 6.



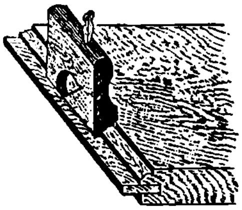
Фиг. 7.



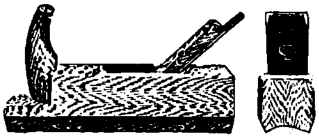
Фиг. 8.



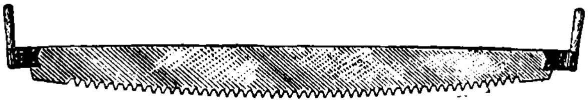
Фиг. 9.



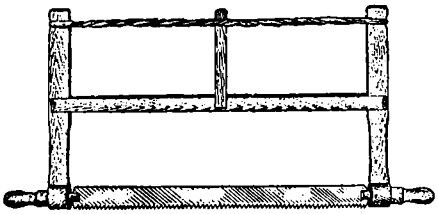
Фиг. 10.



Фиг. 11.

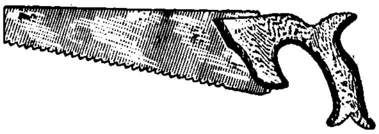


Фиг. 12.

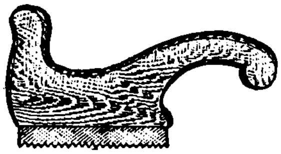


Фиг. 13.

Фиг. 14.

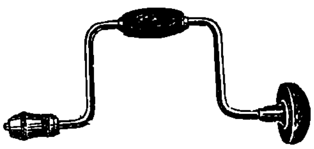


Фиг. 15.

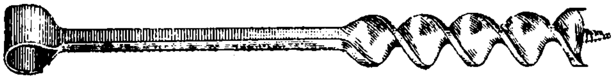


Фиг. 16.

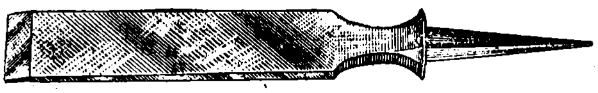
Фиг. 17.



Фиг. 18.



Фиг. 19.



Фиг. 20.

переставной язычок, к-рый устанавливается спереди железки на винте. Язычок действует как стружколоматель и предотвращает задирание материала.

Шлифтик предназначен для удаления незначительных неровностей с поверхности, простроганной рубанком; имеет двойную железку, вынесенную несколько вперед в колодке.

Фуганок (фиг. 4) применяют для окончательного пространивания (фугования) больших плоскостей и длинных кромок; представляет собой большой двойной рубанок с тяжелой длинной колодкой и с ручкой на заднем конце.

Горбатик — горбач (фиг. 5) используется для строгания кривых поверхностей, состоит из деревянной колодки, нижняя плоскость к-рой в продольном направлении выпуклая или вогнутая, и двойной рубаночной железки.

Цинубель применяют при строгании свилеватой древесины, а также для образования на поверхности ворса перед наклеиванием на нее материи. Передняя плоскость железки рифленая, вследствие чего на обрабатываемой поверхности получаются неглубокие бороздки или ворс.

Зензубель (фиг. 6) применяют для пространивания в кромках досок и брусков прямоугольных выборок; отличается узкой колодкой и летком без щек; железка — в виде лопатки с широким лезвием и узким хвостиком.

Фальцгебель (фиг. 7) — струг, применяемый для выстрагивания фальца (прямоугольной выборки по кромке доски или щита); на колодке имеются переставные металлические линейки, ограничивающие ширину и глубину фальца.

Гратобель используется для выстругивания косоугольной выборки по кромке детали; имеет вид фальцгебеля с колодкой, у к-рой подошва наклонена под углом 75—80°.

Шпунтгебель (фиг. 8), или пазник, — струг, применяемый для пространивания пазов прямоугольного сечения или гребней того же сечения при соединении досок или брусьев в шпунт; подошва колодки ступенчатой формы. Для пространивания паза на требуемом от края расстоянии сбоку колодки шпунтгебеля имеется ребро или переставная направляющая линейка. Набор железок шириной от 3 до 15 *мм* у шпунтгебеля позволяет выбирать шпунт разной ширины.

Грунтгебель (фиг. 9) применяют для выемки продольного паза в виде ласточкина хвоста или выборки паза в дорожке; имеет фигурную колодку, поперек к-рой закреплен резец в виде крючка.

Калевка (фиг. 10) применяется для пространивания профилей, представляющих собой сочетание прямых и кривых линий; имеет фигурную колодку и две железки требуемого профиля.

Штапик (фиг. 11) — струг для обработки кромки по полуокружности или сегменту; подошва колодки и лезвие железки имеют вогнутый или выпуклый дуговой профиль.

Цикля — инструмент для окончательной доводки и зачистки деревянных деталей, представляет собой стальную пластинку толщиной около 1 *мм*, длиной 120 *мм* и шириной 60 *мм*; режущей частью служит заусенец, образующийся при оглаживании цикли по кромке плоским куском стали.

Для распиливания древесины служат пилы:

Поперечная пила (фиг. 12) предназначена для распиливания древесины крупных размеров поперек волокон. Зубья пилы имеют форму равнобедренного треугольника и двухстороннюю заточку. У большинства поперечных пил линия вершины зубьев — выпуклая кривая, обычно дуга круга. Длина пилы 1—2,5 *м*, ширина 100—275 *мм*, толщина 1,5—3 *мм*.

Лучковая пила (фиг. 13) представляет собою деревянный станок, в к-ром закреплено стальное пильное полотно. Лучковые пилы бывают: 1) распускные — с широким (45—55 *мм*) полотном и крупным зубом для распиливания древесины вдоль волокон; 2) шиповые — для распиливания материала небольших размеров поперек волокон и 3) выкружные — с узким (2,5—15 *мм*) полотном для опиливания по криволинейным и фигурным линиям.

Бугельная пила (фиг. 14) —для распиливания поперек волокон широких и толстых древесных материалов. Состоит из изогнутой в виде скобы, слегка пружинящей дуги, между концами к-рой закреплено пильное полотно. Длина полотна 600—1000 *мм*, ширина 50—70 *мм*.

Ножовка (фиг. 15) столярная — одноручная ненатяжная пила с прямоугольным или трапециевидным полотном, на конце к-рого укреплена ручка. Размеры колеблются в широких пределах: длина 200—760 *мм*, ширина 75—260 *мм*, толщина 0,81—1,6 *мм*.

Наградка (фиг. 16) — небольшая пила для получения пропилов, не доходящих до края доски; состоит из пильного полотна длиной 150—200 *мм*, вставленного в ручку. Полотно имеет зубья, режущие при движении назад.

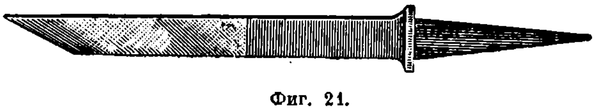
Для высверливания круглых или выдалбливания прямоугольных отверстий и гнезд применяют сверла, стамески и долота.

Перка, или центровое сверло (фиг. 17), — инструмент для сверления неглубоких отверстий в древесине с помощью коловорота; представляет собой центровое сверло, имеющее в нижней части форму лопатки с центральным направляющим стержнем, боковым резцом и режущим лезвием, снимающим стружку в виде винтовой ленты.

Коловорот (фиг. 18) служит для приведения во вращение перки или сверла при сверлении вручную, представляет собой стальную скобу, по середине к-рой находится ручка для вращения; на одном конце скобы имеется гнездо для сверла, а на другом — деревянная шляпка для прижимания коловорота во время работы.

Бурав (фиг. 19) служит для сверления цилиндрических глубоких отверстий. Приводится во вращение вручную воротком. Бурав для сверления мелких отверстий называют буравчиком.

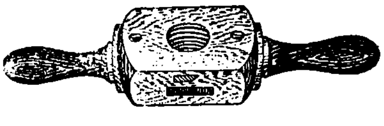
Стамеска (фиг. 20) — инструмент для выдалбливания неглубоких гнезд и отверстий, а также для подрезания; плоская или полукруглая стальная пластинка, один конец к-рой заточен для образования лезвия, а другой оттянут остроконечно в виде штыря для насаживания ручки.



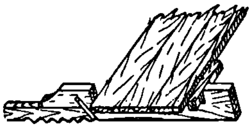
Фиг. 21.

Долото (фиг. 21) — инструмент для выдалбливания глубоких гнезд и проушин прямоугольного сечения; стальной брусок, заточенный с одного конца для образования лезвия по узкой стороне; другой конец оттянут в виде штыря для насаживания ручки.

Винтильня (фиг. 22) — деревянная или металлическая колодка с двумя ручками, в центре к-рой имеется отверстие с нарезкой, доходящей до половины высоты колодки. В отверстии на этой высоте установлен касательно к внутренней окружности нарезки резак



Фиг. 22.



Фиг. 23.

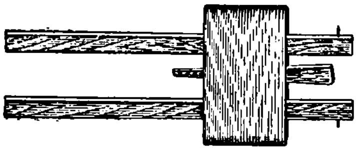
с лезвиями клинообразной формы. В. служит для нарезания наружной резьбы на деревянных стержнях. Для нарезания внутренней резьбы пользуются металлическим 4- или 6-канавочным *метчиком*.

Стусло служит для установки и удержания планок или досок при распиловке их под углом в 45°.

Вайма (фиг. 23) — скоба из прочной древесины, в к-рую закладывают склеиваемые щиты для запрессовки их при помощи клиньев.

Киянка — молоток из плотного дерева (*самшит, кизил, граб* и т. п.); служит для сколачивания деревянных деталей при сборке (в ящичный шип, в угол и т. д.).

Малка — инструмент для измерения и откладывания углов; состоит из колодки и линейки, соединенных шарниром. Линейку закрепляют в нужном положении при помощи винта с гайкой.



Фиг. 24.

Рейсмус (фиг. 24) — инструмент для проведения линий, параллельных ребру изделия; состоит из колодки, через к-рую проходят два квадратных бруска, закрепляемых в нужном положении клином и имеющих на одном конце острия для проведения линий.

Ерунок (ярунок) — инструмент для нанесения линий под углом 45 и 135° к кромке детали, состоит из колодки и неподвижно прикрепленной к ней под углом 45° линейки.

СТОП-КРАН — устройство для остановки поезда из вагона в случае крайней необходимости. С.-к. устанавливаются на тормозных площадках грузовых вагонов, в тамбурах и внутри пассажирских вагонов. Для остановки поезда ручку С.-к. поворачивают на себя, сжатый воздух с шумом выходит из магистрали в атмосферу и тормоза всего поезда приходят в действие. Ручку С.-к. в открытом положении оставляют до полной остановки поезда, после чего ее устанавливают в первоначальное положение. В грузовых поездах последний вагон всегда имеет тормозную площадку со С.-к. Ручки С.-к. пломбируются.

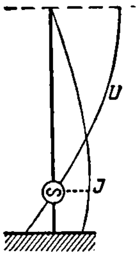
СТОПОР — устройство, останавливающее и удерживающее в определенном положении движущиеся части механизмов, вагонетки и т. п. На судах С. применяются для надежного удержания якорных цепей. В станках в качестве С. служат зажимные устройства. В сталелитейных ковшах С. наз. механизм для закрытия разливного отверстия. На рудничном транспорте С. применяют для остановки вагонеток.

СТОПЦИЛИНДРОВАЯ ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — разновидность *плоскопечатной машины*, печатный цилиндр к-рой в течение каждого рабочего цикла совершает один полный оборот и затем останавливается.

СТОРОЖЕВОЙ КОРАБЛЬ — военный корабль, служащий для охранения крупных боевых кораблей и транспортных судов на переходе морем и для несения дозорной службы на подходах к базам. Вооружение С. к. составляют: два-три орудия среднего и малого калибра, зенитные пушки и крупнокалиберные пулеметы, торпедный аппарат и приспособления для сбрасывания глубинных бомб. С. к. обычно имеют приборы — шумопеленгаторы для обнаружения по звуку подводных лодок противника.

СТОЧНЫЕ ВОДЫ — фекальные, хозяйственные или домовые, банно-прачечные, промышленные и подобные воды, а также отводимые канализацией атмосферные воды. Во избежание загрязнения водоемов С. в. очищаются различными способами с предварительной механической обработкой их, для к-рой служат: а) решетки и сита, вылавливающие крупные плавающие загрязнения; б) песколовки, задерживающие тонущие примеси и песок; в) жироловки или нефтеловушки, отделяющие жировые частицы, масла и нефтепродукты; г) отстойники, осаждающие взвешенные вещества, и пр. Биологическая очистка С. в. характеризуется процессом распада и окисления органических веществ при участии микроорганизмов и может происходить на сооружениях, работающих: а) в воздушной среде (поля орошения и фильтрации, биофильтры) и б) в водной среде (биологические пруды, погруженные фильтры). Для устранения бактериального загрязнения в необходимых случаях производится хлорирование С. в.

СТОЯЧИЕ ВОЛНЫ — такое распределение переменного тока и его направления вдоль провода, при к-ром создаются узлы и пучности их; расстояния между узлами или пучностями равны примерно половине длины волны колебаний. Точка, соответствующая пучности напряжения, одновременно является точкой узла тока и наоборот.



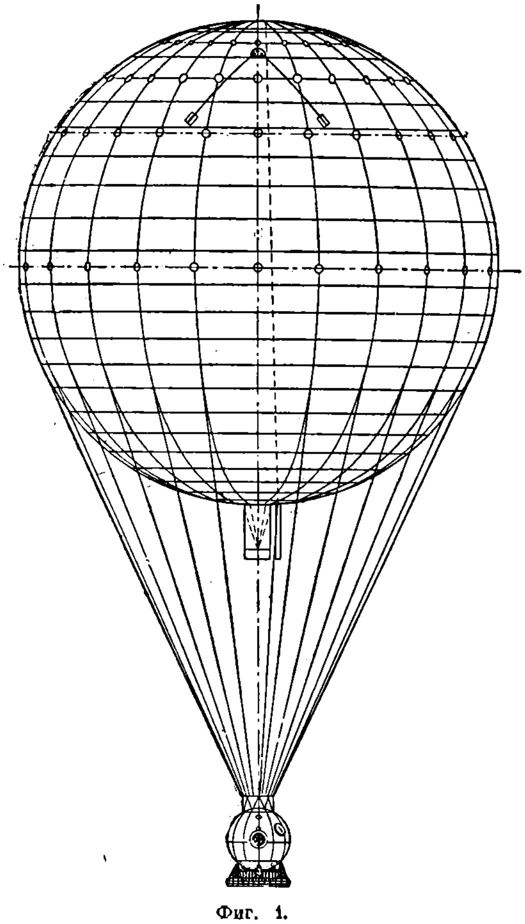
С. в. получаются при отражении тока от разомкнутого конца провода, от точек резкого изменения его сопротивления по длине и пр. Примером С. в. может служить показанное на фиг. распределение тока и напряжения вдоль провода передающей антенны, где вверху антенны создаются узел тока и пучность напряжения.

СТРАТИМЕТР — прибор для определения направления падения или наклона пород по столбику породы — *керну*, полученному при бурении скважины. Простейший С. представляет собой обыкновенную стальную коронку (цилиндрическое кольцо), имеющую только один алмаз, вставленный с внутренней стороны (боковой алмаз). Опущенная на штангах до выбуренной, но не оторванной еще колонки горной породы коронка при передвигании ее вверх и вниз проводит на породной колонке вертикальную царапину. Эта царапина дает возможность установить поднятый из скважины керн в том положении, в каком он находился в породе, и таким образом определить направление падения пород. Работа со С. отличается значительной сложностью.

СТРАТОПЛАН — устаревший термин, обозначающий самолет, предназначенный для полета на большой высоте (в стратосфере). Самолет-стратоплан имеет герметическую кабину со специальным оборудованием для обеспечения экипажа и пассажиров С. кондиционированным воздухом, имеющим определенное давление и

т-ру. Термин «стратоплан» вытесняется терминами «самолет для высотных полетов» или «высотный самолет».

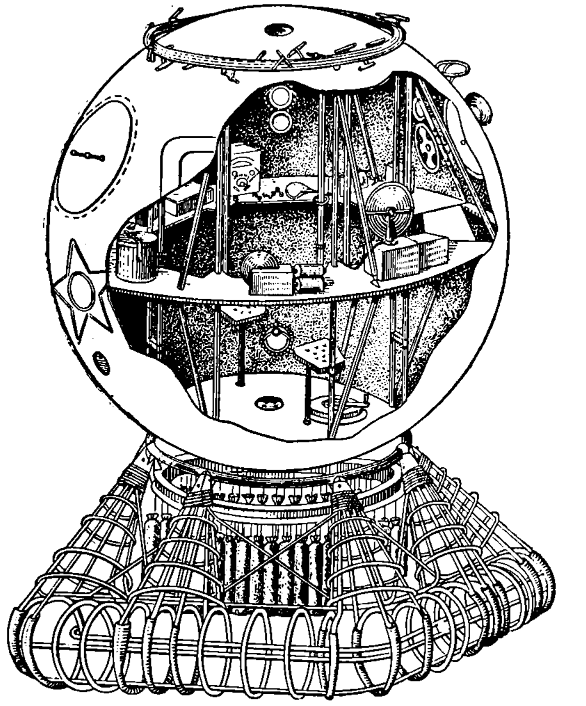
СТРАТОСТАТ — *аэростат*, предназначенный для полетов в *стратосферу*. Отличается от обычных сферических аэростатов большим объемом оболочки, легкостью ткани оболочки (тонкий прорезиненный шелк или перкаль) и герметической гондолой шарообразной формы. В гондоле помещается часть аэронавигационных и специальных приборов для исследования стратосферы, кислородная аппаратура, поглотители углекислоты и



Фиг. 1.

влаги и др. аппаратура для поддержания внутри гондолы нормальных давлений и состава воздуха, обеспечивающих длительное пребывание в ней стратонавтов (пилотов). Часть приборов и колбы для взятия проб воздуха подвешиваются к гондоле снаружи. От оболочки в гондолу через сальники, обеспечивающие герметичность, проходят: клапанная веревка, при помощи к-рой пилот открывает клапан для частичного выпуска газа, разрывной трос, позволяющий оторвать от оболочки разрывное полотнище при необходимости быстрого выпуска из нее газа, и тросы управления сбрасыванием балласта, подвешенного в мешках снаружи гондолы. Гондола крепится при помощи тросов к подвесному обручу, от к-рого идут стропы к поясу, укрепленному на оболочке.

На первом советском С. «СССР-1» тт. Прокофьев, Годунов и Бирнбаум установили в 1933 мировой рекорд высоты, поднявшись до 19 000 *м*. На фиг. 1 изображена схема С. «СССР-1», а на фиг. 2 — внутреннее устройство его гондолы. В 1934 тт. Федосеев, Васенко и Усыскин установили новый мировой рекорд, поднявшись до 22 000 *м*. В 1934 в СССР впервые было предложено два проекта



Фиг. 2.

С., превращающегося при спуске в парашют частично (проект т. Кульниченко с шахтой внутри оболочки) и полностью (проект Н. В. Лебедева).

СТРАТОСФЕРА — слой атмосферы, лежащий над *тропосферой* и характеризующийся постоянством т-ры по высоте. Нижняя граница С. определяется прекращением падения т-ры с высотой. Средняя т-ра воздуха в С.—55°. См. также *Атмосфера*.

СТРЕЖЕНЬ — линия наибольших скоростей течения вдоль *водотока*. С. редко совпадает с серединой реки.

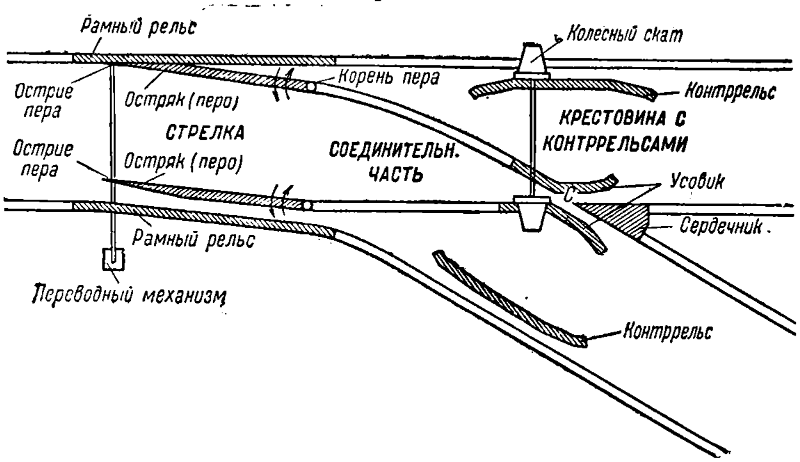
СТРЕЛА — 1. Деревянный или трубчатый стальной наклонный брус на судне, обычно устанавливаемый на мачте и служащий для подъема грузов тросами (шкентелями) с помощью грузовых лебедок при погрузке и выгрузке. В последнее время грузовые С. часто заменяются более удобными поворотными кранами.

2. Стальная наклонная конструкция *грузоподъемных кранов*. Один конец С. шарнирно соединен с поворотной платформой, другой — несет груз с помощью крюка, грейфера и др. грузозахватных органов. Новейшие С. портальных кранов снабжены противовесами и поворотными хоботами, обеспечивающими горизонтальное перемещение груза при изменении вылета С., чем повышается производительность крана и облегчается работа крановщика.

СТРЕЛА ПОДЪЕМА — высота плоскостной или пространственной части сооружения, имеющей криволинейное, треугольное или полигональное очертание (арка, стропильная ферма, купол), измеряемая по оси от плоскости пят до высшей точки системы (ключа, свода и т. п.).

СТРЕЛА ПРОВЕСА — расстояние по вертикали от наинизшей точки провода в пролете до хорды, соединяющей точки подвеса провода воздушной линии электропередачи или каната. Пролетом наз. расстояние по горизонтали между точками подвеса провода. Для линии, проходящей по горизонтальной местности, пролет равняется расстоянию между опорами. С. п. при данной силе натяжения зависит от атмосферных условий (т-ра, ветер, гололед), величины пролета, физических свойств материала и сечения провода.

СТРЕЛКА — основная часть стрелочного перевода, служащая непосредственно для направления поездов по



прямому пути или для перевода их на отклоненный путь. С. в основном состоит (фиг.) из двух о с т р я к о в (подвижная часть), двух р а м н ы х р е л ь с о в (неподвижная часть), п е р е в о д н о г о м е х а н и з м а, ряда стрелочных подушек, соединительных тяг и др. более мелких деталей. Поддержание С. в исправном состоянии является непременным условием предупреждения аварий.

С. в х о д н а я — первая противошерстная на главном пути, к-рая проходится поездами при их входе на станции, обслуживается входным стрелочным постом. На станциях, расположенных на однопутной линии, С. входная служит одновременно выходной С. для поездов встречного направления. С. в ы х о д н а я — последняя С. на главном пути, проходимая поездами при их отправлении со станции. С. выходная так же как и входная, является самой ответственной С. на станционных путях. Маневры с выходом за выходную С., как правило, запрещаются.

СТРЕНДЬ — см. *Канат.*

СТРЕПТОЦИД — амид сульфаниловой кислоты ($H_2NC_6H_4SO_2NH_2$). С. б е л ы й или его азопроизводное (С. к р а с н ы й) — широко распространенное лечебное средство при лечении инфекционных заболеваний. С. является одним из широко применяемых с у л ь ф а м и д н ы х препаратов.

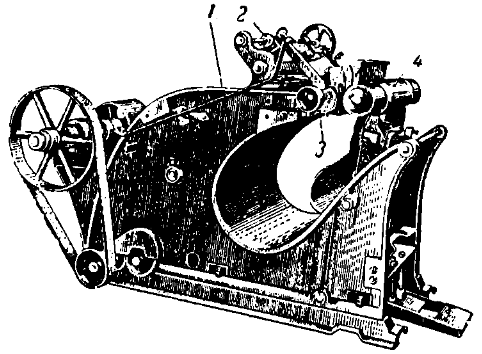
СТРИЖКА — операция обработки поверхности хлопчатобумажных, шерстяных и др. тканей, имеющая целью равномерное обрезание ворса или удаление с лицевой стороны пуха, концов нитей, узелков и подобных дефектов. После С. поверхность ткани становится однородной и ровной. С. производится во время отделки ткани, после ее крашения, на стригальных машинах, рабочим органом к-рых является металлический цилиндр с набранными на нем стальными перьями и ножом, представляющим собой плоскую стальную, остро отточенную пластинку.

СТРИНГЕР — продольный брус *судового набора.*

СТРИХНИН — *алкалоид,* добываемый из различных видов тропического растения Strychnos, в плодах к-рых он содержится в к-ве 1—3%, $C_{21}H_{22}O_2N_2$. Белый порошок, растворим в кислотах с образованием солей. Очень ядовит. Широко применяется в медицине при сердечной слабости, шоке, язвах желудка и пр.

СТРОБОСКОП — прибор для наблюдения быстрых периодических движений, напр., колебаний струн, вращения валов и т. п. С. позволяет измерить число оборотов быстро вращающегося вала машины. Для этого на вал насаживают диск с радиальными полосами. Если освещать этот диск лампочкой, вспыхивающей как раз в те мгновения, когда полосы диска занимают одно и то же положение в пространстве, то весь прибор будет казаться неподвижным; если же последовательность вспышек несколько изменится, то диск будет казаться медленно вращающимся в ту или другую сторону, что позволяет измерить его истинную скорость вращения.

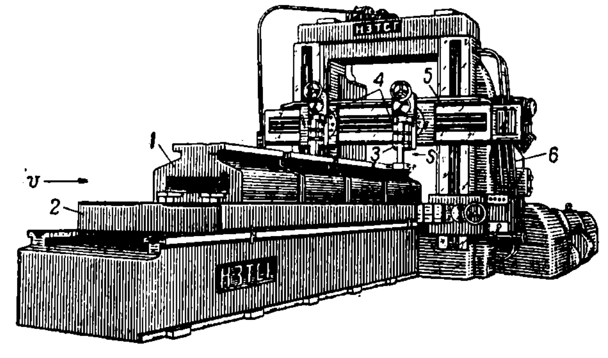
СТРОГАЛЬНАЯ МАШИНА — машина кожевенного пр-ва, применяемая для выравнивания толщины кожи по всей ее площади и получения чистой и гладкой бахтармы. На фиг. изображен общий вид С. м.: *1* — станина, *2* — точильный аппарат, *3* — ножовый вал, *4* — подающий вал. По принципу работы С. м. аналогична *мездрильной машине,* отличается от последней кинематикой подающего вала, геометрией заострения и материалом ножей, а также в зависимости от размеров обрабатываемых кож высотой и нек-рыми конструктивными особенностями. С. м. имеет приспособления для регулирования расстояния между подаю-



щим и ножовым валами. Различают С. м. для мелких и средних кож.

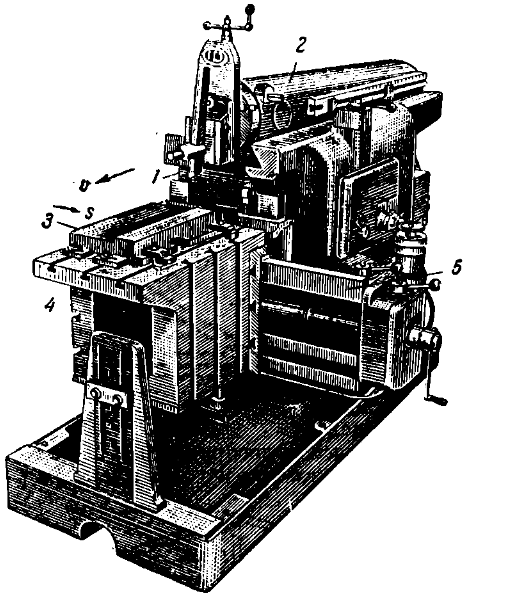
СТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для обработки резцами преимущественно плоских горизонтальных поверхностей способом строгания. Главное движение резания *v* у продольнострогальных станков (фиг. 1) совершает изделие *1,* закрепленное на столе *2,* а у поперечнострогальных (фиг. 2) — резец *1* вместе с ползуном *2.* Движение подачи *s* у первых совершают резцы *3,* установленные на суппортах *4,* скользящих по направляющим поперечины *5* и стоек *6,* а у вторых — изделие *3,* перемещающееся вместе со столом *4* по направляющим *5.* Иногда у тяжелых поперечнострогальных станков движение подачи осуществляет резец

при неподвижном изделии. Продольнострогальные станки строят с одной, чаще с двумя стойками, с

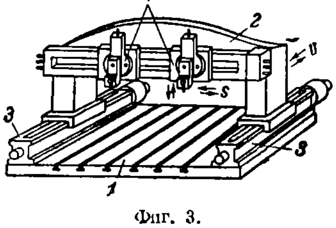


Фиг. 1.

шириной строгания до 4 *м* и длиной до 12 *м* и более при мощности привода 80 *квт* и выше. Поперечнострогальные станки имеют сравнительно малые размеры: ход ползуна до 0,35—0,9 *м* и ширину стола 0,5—0,75 *м*. Наиболее современные С. с. имеют гидравлический привод. С. с. применяются в тяжелом станкостроении, тяжелом машиностроении и подобных пр-вах с небольшой серийностью изделий; в массовом пр-ве они вытеснены продольно-фрезерными, плоскошлифовальными и протяжными станками. Для обработки особо тяжелых, длинных и громоздких изделий применяются ямные и портальные С. с. (фиг. 3), у к-рых изделие



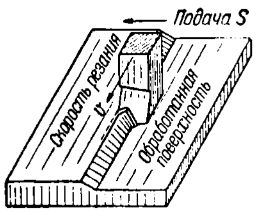
Фиг. 2.



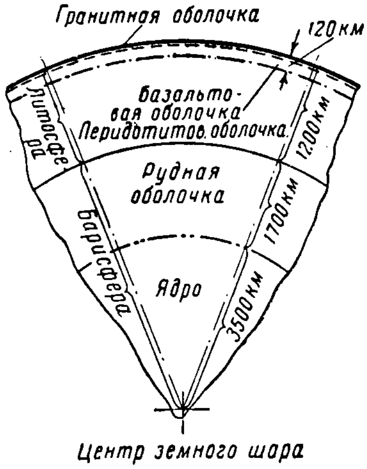
Фиг. 3.

неподвижно установлено на плитах *1*, лежащих в плоскости пола цеха или в яме, а портал *2*, перемещаясь по длинным направляющим *3*, несет суппорты *4* с резцами.

СТРОГАНИЕ МЕТАЛЛОВ — способ обработки резанием плоскостей или линейчатых поверхностей, характеризуемый горизонтальным прямолинейным движением резания однолезвийного инструмента — резца (фиг.) В действительности движение резания совершает изделие при обработке на продольнострогальных станках или резец — на поперечнострогальных станках. Средняя экономическая точность обработки равна: при обдирочном С. м. 0,5 *мм*, при чистовом 0,2 *мм* на 1 *м*, при отделочном С. м. достигает 0,02 *мм* на 3 *м* длины. Качество поверхности характеризуется соответственно 1—4, 3—7 и 7—9-м классами. С. м. эффективно при обработке узких длинных поверхностей; при этом достижима очень высокая точность, превышающая 1-й класс (0,02 *мм* на длине 3000 *мм*). На остальных операциях вытесняется более производительным *фрезерованием.*



СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ — внутреннее строение нашей планеты, раскрытие к-рого базируется на изучении плотности и упругих свойств Земли, распределения давления на различных глубинах, теплового состояния и химического состава Земли (фиг.). Обобщая данные сейсмологии, гравиметрии и геохимии, ученые пришли к заключению, что Земля состоит из нескольких оболочек разной плотности и состава, окружающих тяжелое металлическое ядро. Отдельные концентрические зоны в строении Земли наз. геосферами. Кроме газовой оболочки — атмосферы — и водной — гидросферы — различают каменную оболочку — литосферу мощностью 1200 *км*, рудную или промежуточную мощностью 1700 *км* и центральное железо-никелевое ядро толщиной около 3500 *км*. Рудную оболочку вместе с ядром называют барисферой.



В свою очередь литосфера делится на три зоны: самую верхнюю гранито-гнейсовую, среднюю базальтовую и нижнюю эклогитовую, или перидотитовую. Каждая из этих зон имеет определенный химический состав и плотность. Гранито-гнейсовая оболочка, состоящая в основном из алюмосиликатов, наз. сиаль. Мощность ее 20—60 *км* и плотность 2,6—2,8. Базальтовая и эклогитовая зоны состоят из силикатов, богатых магнием, и наз. сима. Толщина базальтовой оболочки 60—100 *км* и плотность 2,7—3,3. Перидотитовая оболочка имеет толщину около 1000 *км* и плотность 3,4—4,0. Между внутренним ядром и перидотитовой оболочкой находится промежуточная геосфера в 1700 *км*, называемая также рудной

оболочкой, с плотностью 4,5—6,5. Она состоит из сульфидов меди, цинка, олова, свинца, сурьмы, висмута и мышьяка. В центральном ядре главную роль играют железо с никелем и кобальтом; плотность его около 9,1. Средний уд. в. Земли 5,52. По подсчетам акад. А. Е. Ферсмана соотношение отдельных оболочек по весу таково: гранитная оболочка 0,5%, базальтовая—1%, перидотитовая—36,5%, рудная 30% и ядро 32%.

Весьма сложен вопрос об агрегатном состоянии вещества внутри Земли, к-рое зависит от т-ры и давления в глубинных частях нашей планеты. Считается, что на глубине 2400 *км* давление равно 1,0 млн. *ат*, а в центре Земли — около 3,0 млн. *ат*, т-ра центра Земли, по современным данным, не превышает 3000—3500°.

При таких термодинамических условиях поверхностные оболочки сиаль и сима на глубине 20—30 *км* имеют кристаллическую структуру (хрупкая зона), а ниже вещество приобретает аморфное, стекловатое, скрытопластичное состояние. В условиях огромного давления и высокой т-ры вещество в нижележащих оболочках должно иметь особое, неизвестное нам состояние, к-рое практически можно рассматривать как твердое.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА КОРАБЛЯ — техническая наука, изучающая прочность корпуса судна в целом (общая прочность) совместно с устойчивостью и прочностью отдельных элементов его (местная прочность) под действием тяжести и внешних сил. Разделом С. м. к. является теория *вибрации судов*. С. м. к. получила значительное развитие в трудах отечественных ученых И. Г. Бубнова, Ю. А. Шиманского, П. Ф. Папковича, Б. В. Галеркина и др.

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА — отрасль теплотехники, занимающаяся установлением теплозащитных свойств материалов и конструкций стен, полов, потолков, окон и пр. элементов ограждения здания, а также расчетами теплопотерь и выявлением условий, исключающих конденсацию паров на внутренних поверхностях ограждения здания. К-во тепла, теряемого ограждающими элементами здания, зависит от их толщины и площади, от свойств материала, а также от т-ры воздуха снаружи и внутри здания.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — материалы, применяемые в промышленном, жилищном, с.-х., транспортном, гидротехническом, дорожном и др. строительстве. К основным С. м. относятся: 1) природные каменные материалы и изделия, получаемые из горных пород путем механической обработки; 2) искусственные обожженные каменные материалы из глины: кирпич, керамические блоки, *черепица*, плитки облицовочные, трубы канализационные; 3) минеральные вяжущие вещества: известь, *цементы*, гипсовые вяжущие, магнезиальные вяжущие, служащие для изготовления растворов и бетонов; 4) искусственные каменные необожженные материалы и изделия: силикатный кирпич, асбестоцементные изделия, бетонные изделия, грунтоблоки; 5) *теплоизоляционные материалы*; 6) *битуминозные вяжущие вещества*, растворы, *бетоны*, гидроизоляционные и кровельные рулонные материалы; 7) *стекло* и стеклянные изделия; 8) металлические изделия; 9) *лесоматериалы*; 10) *краски*, лаки и др.

Пром-сть С. м. в СССР быстро развивается в связи с огромным ростом строительной индустрии. В пятой пятилетке освоен в промышленных условиях выпуск крупных стеновых блоков, сборных железобетонных конструкций, большеразмерного полированного стекла повышенной светопрозрачности, гипсоволокнистой сухой штукатурки, гипсо-шлаковых перегородочных плит и др.

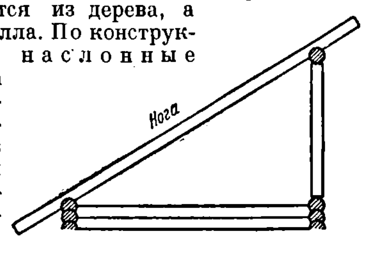
СТРОИТЕЛЬНЫЙ БЛОК — крупные детали здания или сооружения — части стен, плиты и т. п., изготовляемые из различных строительных материалов (кирпича, шлакобетона, железобетона и пр.) заводским способом, на полигонах или на *строительных дворах*. Массовое изготовление С. б. на заводах и строительных дворах в значительной мере удешевляет строительство, а применение механизации укладки их намного сокращает сроки возведения зданий и сооружений.

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ДВОР — комплекс временных подсобных пр-в, организуемых на строительной площадке или вблизи нее, для предварительной обработки материалов, изготовления деталей, приготовления бетонов и пр. Подготовка материалов в этих пр-вах организуется обычно по функциональному признаку, а сборочные цехи — по виду изготовляемых изделий. С. д. организуются также в виде постоянных пр-в при выполнении ремонтно-строительных работ в период эксплуатации зданий и сооружений.

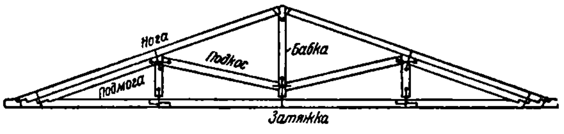
СТРОНЦИЙ (Sr) — хим. щелочноземельный элемент, металл II группы периодической системы Д. М. Менделеева; ат. в. 87,63, порядковый номер 38. В соединениях двухвалентен; уд. в. 2,6; т-ра плавления 770°. Разлагает воду с выделением водорода. Соли С. употребляются в пиротехнике (окрашивают пламя в малиново-красный цвет) и в сахарной пром-сти. С. входит в состав минерала стронцианита.

СТРОП — см. *Грузозахватные устройства*.

СТРОПИЛА — несущая часть наклонной *крыши*. С. бывают железобетонные, деревянные, металлические и дерево-металлические, в к-рых сжатые элементы выполняются из дерева, а растянутые— из металла. По конструкции С. делятся на наслонные (фиг. 1), каждая нога к-рых имеет не меньше двух опор, и висячие (фиг. 2), в к-рых верхние концы ног опорами не поддерживаются, а, опираясь друг на друга, взаимно удерживаются на весу, создавая горизонтальный *распор*, воспринимаемый затяжкой. Висячие С. наз. также стропильными фермами.

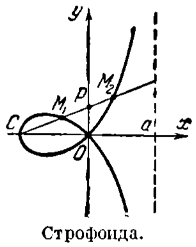


Фиг. 1.



Фиг. 2.

Простые наслонные С. применяются обычно при малых пролетах, а при увеличении пролета они усиливаются подкосами, стойками и т. п. Простые висячие С. состоят из двух ног и затяжки. С увеличением пролета конструкция висячих С. усложняется введением дополнительных элементов в виде *ригелей*, бабок, подкосов и пр. с постепенным переходом к фермам более сложных систем. См. также *Ферма*.

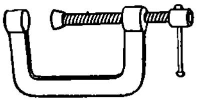


Строфоида.

СТРОФОИДА — плоская кривая, образуемая следующим образом (фиг.). Из точки C, находящейся на расстоянии a от данной прямой Oy, проводят луч, пересекающий Oy в точке P; на этом луче по обе сто-

роны от точки P откладывают отрезки $PM_1 = PM_2 = PO$. Геометрическое место точек M_1 и M_2 есть С. Уравнение С. в декартовых координатах: $y^2 = x^2\left(\frac{a+x}{a-x}\right)$; в полярных: $\rho = -a\frac{\cos 2\varphi}{\cos\varphi}$. Прямая $x = a$ — *асимптота* С.

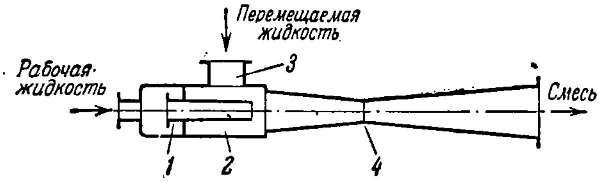
СТРУБЦИНА — инструмент для сжимания деталей изделий при обработке и соединении их. Представляет деревянную или металлическую скобу (фиг.), сквозь один конец к-рой проходит деревянный или металлический винт. Применяется при обработке металла и древесины.



СТРУГ — см. *Экскаватор.*

СТРУЖКА — отход материала, получаемый при *обработке резанием.* Применяются различные способы собирания, сортировки, хранения и переработки металлической С. с целью ее использования на машиностроительных или металлургических з-дах в качестве шихты плавильных агрегатов, напр., *вагранок, мартеновских печей.* Переработка С. включает дробление, брикетирование, пакетирование.

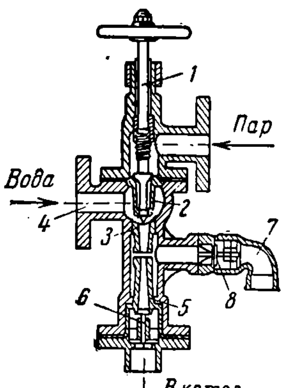
СТРУЙНЫЙ НАСОС — *насос,* действие к-рого основано на использовании для перемещения капельной жидкости, а также газов и паров, кинетической энергии струи другой жидкости, пара или газа. С. н., нагнетающий жидкость, наз. инжектором, отсасывающий — эжектором, поднимающий — гидроэлеватором. С. н. для подачи воды струей



Фиг. 1.

наз. водоструйным насосом. Для перемещения жидкости энергия струи используется в незначительной степени, и поэтому С. н. имеют очень низкий к. п. д., не превышающий 25%.

Схема С. н. представлена на фиг. 1. Рабочая жидкость вытекает с большой скоростью из сопла *1* в камеру смешения *2* и создает в ней разрежение. Это вызывает поступление в камеру *2* по патрубку *3* перемещаемой жидкости. Струя рабочей жидкости, увлекая перемещаемую жидкость, устремляется вместе с ней в диффузор *4*, где смесь уменьшает свою скорость и повышает давление, обеспечивая подачу жидкости по назначению и поддержание разрежения в камере *2*.



Фиг. 2.

На фиг. 2 изображен паровой инжектор, служащий для подачи жидкости в резервуары, находящиеся под давлением, напр. воды в паровые котлы. При повороте вентиля *1* игольчатый клапан открывает впуск пара через сопло *2* в смеситель *3*. Вода засасывается через патрубок *4*. Струя пара увлекает воду в диффузор *5*, откуда смесь воды и конденсированного пара под давлением проходит через обратный клапан *6* в котел. При пуске пар и воздух из инжектора сначала выходят наружу через «вестовую» трубу *7*, пока вследствие создавшегося в камере разрежения обратный клапан *8* не закроется.

Преимуществами С. н. являются простота конструкции, отсутствие подвижных частей и надежность в работе. С. н. часто применяются в качестве смесителей в системах центрального отопления и в промышленных установках, а также для отсоса воздуха в конденсационных устройствах. Во многих случаях С. н. используются в качестве вспомогательных насосов, когда нецелесообразно применять другие, более экономичные насосы ввиду высокой т-ры, значительного содержания изнашивающих примесей и т. п. См. также *Инжектор-смеситель.*

СТРУКТУРА ПОРОД — величина, форма и способы срастания частиц, слагающих породу. Структура изверженных пород — обычно зернисто-кристаллическая (вся порода раскристаллизована) или порфировая (в сплошной массе видны отдельные зерна — вкрапленники). У осадочных пород структура часто обломочная, зернистая и др.

СТРУКТУРА ПОЧВЫ — строение почвы, оцениваемое по ее способности распадаться при обработке на отдельные комочки, различные по форме и величине.

Наиболее ценной является мелкокомковатая С. п. с диам. комочков от 1 до 10 *мм,* при к-рой создаются наилучшие условия для накопления питательных веществ и воды и воздухопроницаемости. Очень большое значение имеет водопрочность С. п., т. е. способность комочков противостоять размывающему действию воды. Водопрочность комочков следует отличать от их мех. прочности, т. е. связности, способности противостоять мех. раздавливанию. Почва, обладающая прочной комковатой структурой, обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев. Средствами создания такой С. п. являются: посевы многолетних и однолетних злаковых и бобовых с.-х. растений, известкование, гипсование и правильная обработка почвы.

СТРУКТУРА СТАЛИ — картина строения стали, наблюдаемая в микроскоп или рассматриваемая в лупу.

Различают макроструктуру (видимую невооруженным глазом) и микроструктуру (видимую с помощью оптического микроскопа при увеличении от 10 до 2000 раз и в электронном микроскопе до 25 000 раз). С. с. зависит от: хим. состава стали, условий выплавки, разливки и охлаждения слитка, характера и степени пластической деформации (прокатки, ковки, штамповки), термической обработки; хим. состав стали, степень ее раскисленности и скорость охлаждения при затвердевании слитка определяют характер т. н. первичной структуры стали, образуемой кристаллами, возникающими при затвердевании стали. Условиями охлаждения затвердевшего слитка и его последующей горячей механической и термической обработкой определяется характер т. н. вторичной С. с., образующейся как при фазовой перекристаллизации стали в процессе охлаждения, так и в результате деформации. Горячая мех. обработка вследствие деформации зерен и измельчения отдельных структурных составляющих значительно изменяет С. с. Макро- и микроструктура стали наряду с атомно-кристаллическим строением является главным фактором, определяющим механические и ряд специальных физических (магнитных, антикоррозийных и т. д.) свойств стали.

СТРУКТУРНО-ПОИСКОВОЕ БУРЕНИЕ — см. *Бурение скважин.*

СТРУНА — твердое тело, не представляющее сопротивления изгибанию, поперечные размеры к-рого очень малы по сравнению с его длиной. Закрепленная в двух точках и натянутая струна приобретает упругие свойства, проявляющиеся при изменении ее длины при ударе, при отталкивании и пр., в колебаниях, частота к-рых зависит от массы С., ее длины и силы натяжения. Частота основного тона струны

$$\nu = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{P}{ml}},$$

где P — сила натяжения; m — масса С. и l — длина С. Кроме основного тона, С. излучает *обертоны*, частоты к-рых кратны частоте основного тона (гармоники).

СТУЛОВЫЕ НОЖНИЦЫ — см. *Ножницы.*

СТУПЕНИ ДАВЛЕНИЯ — активные или реактивные ступени турбины, между которыми делится весь располагаемый *перепад тепла* (перепад давлений) в турбине. См. *Паровая турбина.*

СТУПЕНИ СКОРОСТИ — ступени активной турбины, в которой кинетическая энергия, полученная в соплах, используется последовательно на нескольких венцах рабочих лопаток, закрепленных обычно на одном диске. Между венцами рабочих лопаток устанавливаются неподвижные направляющие лопатки.

С. с. применяются в целях понижения потребного числа оборотов вала турбины и в качестве первых (регулирующих) ступеней многоступенчатых турбин. См. *Паровая турбина.*

СТУПЕНЧАТАЯ ЗАКАЛКА — операция термической обработки, к-рая заключается в быстром охлаждении нагретого до т-ры закалки стального изделия в среде, имеющей т-ру 200—500°, небольшой выдержке (в секундах) и последующем охлаждении на воздухе. Микроструктура изделия непосредственно после закалки аустенитная (см. *Аустенит*); после небольшого промежутка времени — мартенситная. Температура охлаждающей среды зависит от хим. состава стали (см. *Закалка стали*). При С. з. получается значительно меньше внутренних напряжений в стали, чем при обычной закалке.

СТУПЕНЧАТОЕ ИСПАРЕНИЕ — разработанный советскими инженерами способ питания и продувки *парового котла*, при к-ром можно подавать в котел воду ухудшенного качества, но получать пар с малым содержанием солей. Это достигается путем создания в водяном объеме парового котла зон с различным содержанием солей. В части котла, из к-го производится продувка, поддерживается высокая концентрация солей, а в части, в к-рой получается наибольшее к-во пара, осуществляется питание котла и поддерживается пониженная концентрация солей. Для этого водяной объем котла и поверхности нагрева разделяются на отсеки, питание и продувка к-рых ведутся последовательно. В первые по пути движения воды отсеки попадает вся питательная вода, а в следующие отсеки попадает вода из предыдущего отсека. При этом концентрация солей постепенно возрастает. В продувочном отсеке она получается с наиболее высокой концентрацией.

СТУПЕНЧАТЫЙ ШКИВ — см. *Ременная передача, Шкив.*

СТУПИЦА (втулка) — центральная часть колеса, шкива, маховика, шестерни и т. п., имеющая в середине отверстие для посадки на ось или вал. К С. крепятся *спицы* или диск, соединяющие ее с ободом. См. *Шкив.*

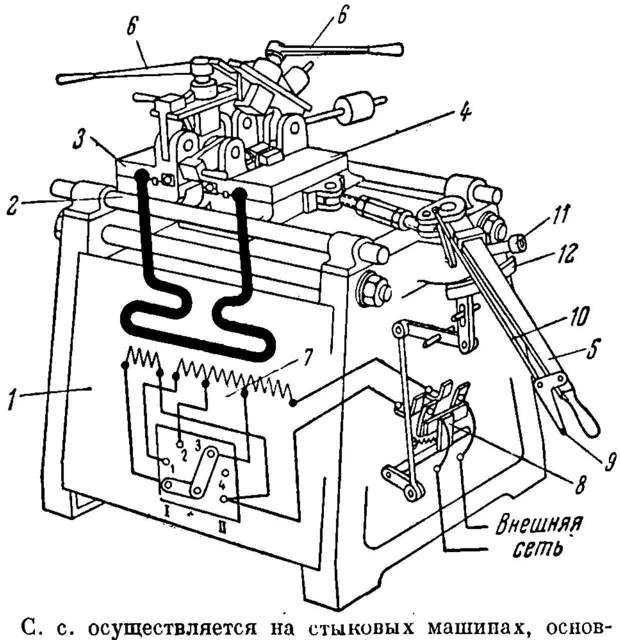
СТУППА (в металлургии ртути) — промежуточный продукт, получаемый при конденсации паров ртути. Состоит из мельчайших капелек ртути, смешанных с сажей, окислами мышьяка и сурьмы и механически увлеченных рудной пылью. Для извлечения ртути С. перерабатывается в особой мешалке. Капельки ртути при перемешивании сливаются.

СТУСЛО — см. *Столярный инструмент.*

СТЫК — место соединения двух продолжающих одна другую деталей машин или сооружений, напр. место соединения двух рельсов. См. *Стык рельсовый.*

СТЫК РЕЛЬСОВЫЙ — соединение концов двух смежных рельсов посредством болтов, накладок и пружинных шайб. Различают: 1) С. р. на весу, при к-ром С. р. приходится на зазор между шпалами; преимущество такого стыка — уменьшение жесткости удара в принимающем конце рельса; 2) С. р. на сдвоенных шпалах, соединенных болтами и перекрытых дополнительно специальной подкладкой, и 3) промежуточный между этими типами С. р. на сближенных шпалах. Наиболее распространенными являются С. р. первых двух типов. Ввиду того, что С. р. являются самыми напряженными местами в рельсовом пути, в последнее время чаще прибегают к уменьшению их к-ва путем сварки рельсов на больших протяжениях.

СТЫКОВАЯ СВАРКА — вид *контактной сварки*, при к-ром детали свариваются по их торцевым поверхностям.



С. с. осуществляется на стыковых машинах, основными узлами к-рых являются (фиг.): станина *1*; стол с направляющими *2*; плиты — неподвижная *3* и подвижная *4*; механизм подачи и осадки (сжатия) *5*, зажимные устройства *6* с губками; сварочный трансформатор *7*. Включение сварочного трансформатора производится контактором *8*. При нажатии на рычажок *9*, находящийся на рычаге *5* подающего устройства, тяга *10* опускает ролик *11*, к-рый нажимает на сегмент *12*, связанный системой рычагов с контактором *8*. Продолжительность прохождения тока регулируется передвижением сегмента *12*.

Привод механизмов осадки м. б. пружинный, рычажный, моторный, гидравлический. С. с. осуществляется

двумя способами: сопротивлением и оплавлением. При С. с. сопротивлением закрепленные детали сближаются до плотного соприкосновения и сдавливаются с усилием 2—3 *кг/мм²*, после чего включается ток, интенсивно нагревающий детали в месте их контакта. Они свариваются без расплавления, и ток выключается. С. с. сопротивлением требует тщательной обработки торцов. Прочность соединения сравнительно низка, и этот способ находит ограниченное применение, гл. обр. для сварки деталей небольшого компактного сечения (прутки диаметра до 10 *мм*, толстостенные трубы малого диаметра), звеньев цепей и деталей из цветных металлов. С. с. оплавлением производится на таких же машинах, но после закрепления деталей в зажимах ток включается до приложения усилия, и сближение деталей происходит под током. Возникающее в одной, а затем во многих точках искрообразование быстро расплавляет поверхность контактов и нагревает концы свариваемых частей, после чего ток выключают, одновременно сжимая свариваемые детали со значительным усилием. Вытесненный из стыка расплавленный и окисленный металл образует кольцевой наплыв неправильной формы — грат. Преимущества С. с. оплавлением: ненужность тщательной подготовки торцов, большая прочность соединения, меньший расход электроэнергии.

СТЫКОВАЯ СТАНЦИЯ — станция, расположенная на границе двух ж. д.; напр., на границе Ю.-Уральской и Омской ж. д. находится С. с. Макушино.

СТЯЖКА — см. *Винтовая стяжка*.

СУБЕРИН — основное вещество пробковых образований в древесине, придающее им газо- и водонепроницаемость. В значительном количестве содержится в коре пробкового дуба и березы, пропитывая оболочки клеток. Представляет собой сложную смесь эфиров и жирных кислот. Входит в состав берестяной лаковой смолы. Растворяется в *спирте*, *ацетоне*.

СУБЛИМАЦИЯ — см. *Возгонка*.

СУБСТАНТИВНЫЕ КРАСИТЕЛИ — большая группа красителей, окрашивающих растительные волокна непосредственно из водных растворов. Большинство С. к. относится к классу *азокрасителей*.

СУБСТРАТОСФЕРА — см. *Атмосфера*.

СУГЛИНОК — см. *Грунты строительные*.

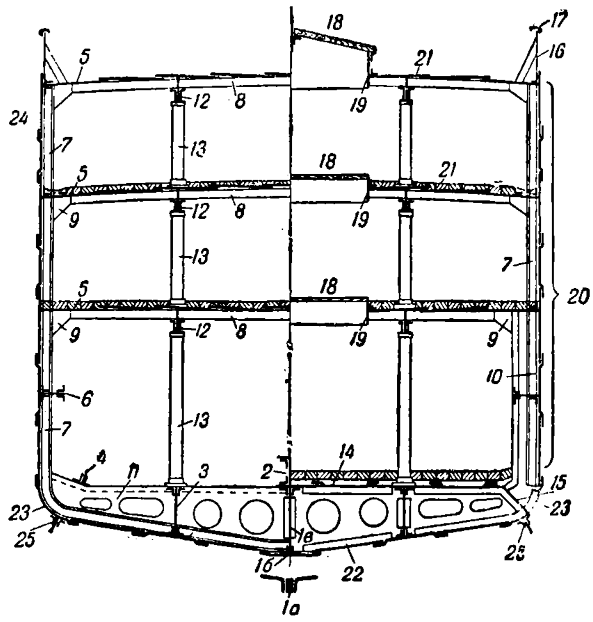
СУДА-РЕФРИЖЕРАТОРЫ — суда, служащие для водных перевозок нек-рых скоропортящихся грузов. Подразделяются на транспортные С.-р. и транспортно-промысловые С.-р. Последние производят замораживание рыбы дальнего морского лова и доставку продукции в портовые холодильники. Делятся на траулеры, добывающие рыбу тралом, и на С.-р., принимающие рыбу в море от ловецких судов для ее замораживания. Холодильное оборудование С.-р. зависит от типа их, объема охлаждаемых трюмов и др. требований. Во всех случаях оно д. б. максимально компактным и в то же время удобным для обслуживания.

СУДЗА — см. *Перилла*.

СУДОВАЯ СИСТЕМА — совокупность трубопроводов, резервуаров, арматуры и приборов для перемещения жидкости, газа и т. п. на судне. Водоотливная и осушительная С. с. служат для удаления из любого отсека судна попавшей забортной воды; часто они соединяется с балластной и дифферентной С. с., имеющими назначение заполнять и осушать балластные и дифферентные цистерны и двойное дно. Противопожарная С. с. предназначена для борьбы с судовыми пожарами с помощью воды, пены или газов, не поддерживающих горения. На судне имеются также вентиляционная, отопительная, водопроводная, канализационная, кондиционирования воздуха, рефрижераторная и др. С. с.

СУДОВОЙ ДВИЖИТЕЛЬ — устройство, преобразующее работу двигателя в силу тяги, необходимую для движения судна. Основные типы С. д.: весла, *гребные винты*, *гребные колеса*, лопастные движители, *водометные движители*.

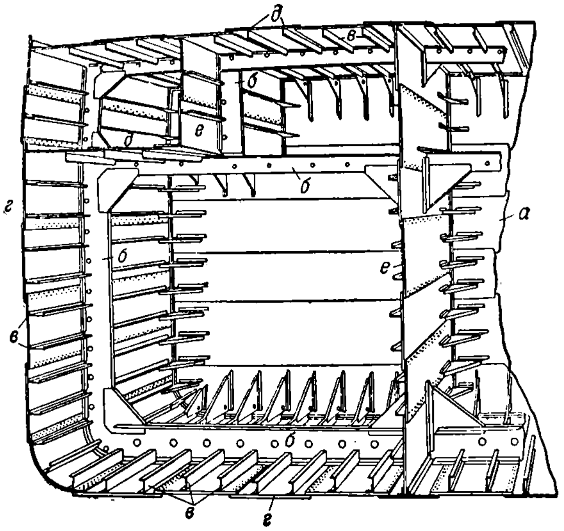
СУДОВОЙ НАБОР — основной каркас судового корпуса, составленный из прямых и изогнутых балок, подкрепляющих оболочку судна (днищевое, бортовые, палубные и переборочные перекрытия) и обеспечивающих совместно с последней прочность судна. Существуют две основные системы С. н.; поперечная (фиг. 1) с большим к-вом поперечных ребер (шпангоутов) и сравнительно слабо развитыми продольными связями и продольная (фиг. 2) с часто расположенными продольными балками, опирающимися на мощные редко поставленные поперечные рамы.



Фиг. 1.

Основной продольной связью С. н. поперечной системы (фиг. 1) является киль *1*, идущий посредине днища и образующий как бы хребет судна; киль бывает брусковый *1а* и горизонтальный *1б*, обычно подкрепляемый вертикальным килем *1в*. По концам судна к килю крепятся вертикальные балки — штевни, образующие оконечности судна: форштевень в носу и ахтерштевень в корме (см. *Штевень*). Внутри судна над килем идет иногда продольная балка — средний кильсон *2*; по сторонам его помещаются боковые кильсоны *3*, а на скуле (месте перехода днища в борт) — скуловые кильсоны *4*. По бортам расположены продольные связи — палубные стрингеры *5* и бортовые стрингеры *6* в трюме.

Основными связями С. н., обеспечивающими поперечную прочность судна, являются поперечные ребра — шпангоуты 7, вертикальные ветви к-рых соединены с горизонтальными балками — бимсами 8 с помощью косынок — книц 9. В длинных отсеках для усиления бортового набора ставят рамные шпангоуты 10; днищевая часть шпангоута усиливается вертикальным листом — флором 11. Бимсы поддерживаются посредине подпалубными балками, или карленгсами, 12, опирающимися на вертикальные стойки — пиллерсы 13.



Фиг. 2.

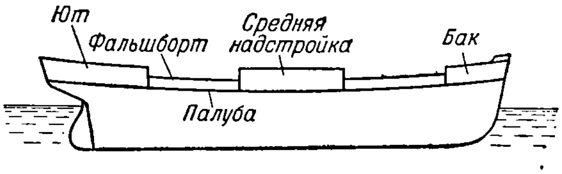
Второе дно 14 укладывается поверх флоров и заканчивается у скулы крайним междудонным листом 15. Палуба ограждается снаружи фальшбортом 16 с поручнями — планширом 17. Для грузовых операций и сообщения между палубами в них оставляют прямоугольные отверстия — люки 18, к-рые кругом ограждены рамками из вертикально поставленных листов — комингсов 19. Продольные и поперечные водонепроницаемые переборки также увеличивают прочность судна. Основным элементом корпуса, обеспечивающим продольную прочность, является оболочка судна, состоящая из наружной обшивки: бортовой 20, палубной 21, днищевой 22 и скуловой 23. Обшивка крепится к частям С. н., обеспечивающим ее сопротивляемость местным распределенным (давление воды) и сосредоточенным (отдельные грузы и установки на палубах) грузам. Обшивка состоит из стальных листов, соединённых стыками в длинные продольные ряды — пояса, связанные между собой швами, называемыми пазами. Верхний пояс бортовой обшивки — ширстрек 24, килевые и скуловые пояса делаются толще остальных. Для уменьшения бортовой качки на скулах снаружи ставятся иногда выступающие боковые кили 25.

Поперечная система С. н. применяется часто на морских грузовых судах, в особенности тихоходных; он характеризуется частым расположением шпангоутов и прерывностью продольных связей. Малые суда строятся иногда без двойного дна с брусковым килем (см. левую половину фиг. 1). Крупные суда строятся с двойным дном (см. правую половину фиг. 1).

Более узкие пассажирские суда и боевые корабли строят по продольной системе С. н., обеспечивающей достаточную продольную прочность и рациональное распределение металла. В чистом виде она часто применяется для наливных судов с малым числом поперечных переборок *а* (фиг. 2). Поперечная прочность судна обеспечивается мощными редко поставленными рамными шпангоутами *б*. Продольные ребра жесткости *в*, установленные по днищу и бортам *г*, палубе *д* и продольным переборкам *е*, прерываются лишь поперечными переборками, с к-рыми они соединены мощными кницами.

Современные транспортные суда часто строятся по комбинированной продольно-поперечной системе С. н.

СУДОВЫЕ НАДСТРОЙКИ — закрытые судовые помещения выше верхней сплошной палубы, ограниченные с боков бортами судна.



На фиг. изображены С. н. трехостровного типа. Различают следующие виды С. н.: в носовой части — бак, в корме — ют, в средней части судна — среднюю надстройку.

СУДОВЫЕ ОГНИ — см. *Отличительные судовые огни.*

СУДОПОДЪЕМНИК — устройство для вертикального подъема или спуска судов, применяемое на внутренних водных путях вместо *шлюзов*. С. состоит из заполненной водой камеры с воротами, в к-рую вводится судно, после чего камера вместе с судном посредством механического или гидравлического подъемника поднимается до верхнего уровня. Открывая ворота камеры и верхнего канала, судно выводят из С.

СУДОСТРОЕНИЕ — раздел инженерных наук и отрасль пром-сти, занимающиеся проектированием и постройкой гражданских судов и военных кораблей. С. разделяется на судокорпусную и судомеханическую специальности. К судокорпусным наукам относятся: 1) *теория корабля*; 2) *строительная механика корабля*; 3) корабельная архитектура, рассматривающая конструкцию *корпуса судна*, судовые устройства и судовые системы; 4) теория проектирования судна в целом и 5) технология С. Судомеханические науки изучают судовые силовые установки, главные и вспомогательные судовые механизмы, электрооборудование судов (включая электродвижение судов) и технологию судового машиностроения. Последний раздел использует (с учетом специфики С.) теорию и данные общего машиностроения.

Начальным этапом постройки является проектирование судна, в к-рое входят: 1) определение типа, главных размеров с их соотношениями, весовых нагрузок (корпус, машины, вооружение и пр.), *водоизмещения*, *обводов судна* и сопротивления движению судна; 2) составление *теоретического чертежа судна*; 3) расположение *водонепроницаемых переборок* и судовых помещений (включая жилые); 4) определение системы *судового набора* и его размеров; 5) выбор типов и размещение судовых систем и устройств, включая силовые установки; 6) определение регистровой *вместимости судна*; 7) решение основных вопросов технологии постройки судна. Проектирование судна ведется рядом последовательных приближений, пока не будет достигнуто наиболее удовлетворительное решение.

Остальные этапы постройки судна выполняются в следующей последовательности: 1) разбивка (вычерчивание) на *плазе* в натуру теоретического чертежа и отдельных конструкций судна; 2) разметка корпусных деталей, включая развертку паружной обшивки, в последнее время — фотооптическим методом; составление карт раскроя листовой, профильной и полосовой стали; 3) изготовление по данным первых двух этапов шаблонов, макетов, копиров и моделей; 4) обработка корпусных деталей (в связи с исключительным применением сварки и холодной машинной гибки, заменивших клепку и горячую гибку, обработка корпусных деталей чрезвычайно упростилась; новаторами освоена гибка листов двоякой кривизны на трехвалковых вальцах); 5) сборка и сварка плоскостных элементов (звеньев) корпуса; 6) сборка и сварка плоскостных и объемных секций, включая блок-секции и монтажные работы в них; 7) точное с постоянным контролем соединение всех основных секций судна, включая монтажные и сварочные работы в местах стыкования. Кроме того, на стапеле производят окончательный монтаж силовой установки, включая валопровод с *гребными винтами*, монтаж *рулевого устройства*, испытание непроницаемости отсеков и обшивки, изолировочные, мелкие монтажные, черновые малярные и др. работы, включая оборудование помещений и окончательную подготовку судна к спуску; 8) спуск судна и отбуксировка его к достроечной набережной (стенке); 9) достроечные работы — установка блок-секций надстроек, *рангоута* и *такелажа*, монтаж систем и механизмов (включая оборудование помещений), лежащих в районе достройки, настил верхних палуб, электромонтажные и отделочные работы по всему судну; окончательная проверка монтажа, работы на полной мощности всех механизмов и устройств, непроницаемости корпуса, систем и т. д., а также покраска и изоляция всех помещений и отсеков судна; 10) сдаточное испытание, по удовлетворительным результатам к-рых подписывается акт о сдаче судна, и оно совершает контрольный выход в море, после чего идет на свою базу. Весь процесс постройки судна проходит под контролем *Регистра СССР*.

Постройка судов производится на судостроительных предприятиях различных типов. З а в о д ы п о л н о г о п р о ф и л я производят постройку корпуса и механизмов своими средствами, приобретая со стороны нек-рые специальные изделия (приборы, радиоаппаратуру и т. п.). На с у д о с т р о и т е л ь н о й в е р ф и обрабатывают и строят полностью корпус и монтируют остальное оборудование. С у д о с б о р о ч н а я в е р ф ь собирает детали и части корпуса, доставляемые отдельными специализированными заводами, и монтирует остальное оборудование.

Современным методом С. является п а р а л л е л ь н ы й, согласно к-рому изготовление корпуса и монтаж оборудования производятся параллельно и частично одновременно с секционной (включая крупносекционную) сборкой судна. Дальнейшим развитием ее для многих морских и несамоходных деревянных судов являются разработанные советскими судостроителями поточно-позиционный и конвейерный способы. При этом продолжительность постройки стальных морских судов доведена до 10—25, а речных — до 4—10 мес. Цикл постройки крупных деревянных барж грузоподъемностью 100—2500 *т* доведен до 25—50 дней.

СУДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ БАССЕЙН (достроечный бассейн) — огражденное водное пространство, смежное с *верфью* или судостроительным заводом, служащее для стоянки спущенных на воду судов, их достройки, отделки и вооружения.

СУКНО — шерстяная или полушерстяная ткань с войлочным застилом (фильцем). С. может быть обработано путем непосредственного свойлачивания (сваливания) шерстяных волокон на сукновальных машинах или путем валяния суровой ткани, полученной в процессе ткачества. Для суконных тканей применяются все виды основных переплетений — гарнитуровое (называемое в данном случае суконным), саржевое и сатиновое. Процесс валяния или с в а л и в а н и я проводится на машине, называемой валяльной машиной или валкой. Продукт, смоченный особой эмульсией, проходя несколько раз в виде бесконечной ленты между валами и через клапанные коробки, подвергается с их стороны сильному механическому воздействию, следствием чего являются уплотнение ткани и увеличение сцепления между волокнами.

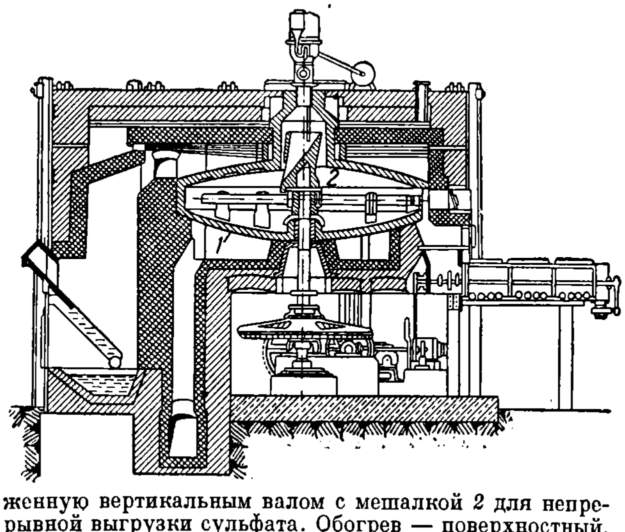
С. разделяется на г р у б о е, вырабатываемое из грубой шерсти, и т о н к о е, вырабатываемое из мериносовых и полугрубых шерстей.

СУЛЕМА — см. *Ртуть*.

СУЛЬФАЗОЛ (производное сульфотиазола) — представитель большой группы лекарственных веществ, весьма активных при лечении воспаления легких, менингита, а также большинства болезней, вызываемых кокковыми бактериями. К этой же группе продуктов относится с у л ь ф о т и а з о л.

СУЛЬФАНИЛОВАЯ КИСЛОТА — внутренняя соль параaминобензолсульфокислоты. Получается *сульфированием* анилина ($C_6H_5NH_2$) при 180°. Кристаллизуется с двумя молекулами воды, трудно растворяется в воде. При *диазотировании* дает диазобензолсульфокислоту — промежуточный продукт синтеза красителей и реактив на белок. Применяется в медицине для лечения туберкулеза.

СУЛЬФАТНАЯ ПЕЧЬ — печь, представляющая собой закрытую чашу *1* (фиг.), вмазанную в топку и снабженную вертикальным валом с мешалкой *2* для непрерывной выгрузки сульфата. Обогрев — поверхностный, дымовыми газами. С. п. непрерывного действия применяется для обработки хлористого натрия серной кислотой при получении сульфата натрия и хлористого водорода, идущего для пр-ва соляной кислоты.



СУЛЬФАТЫ — средние соли серной кислоты, напр. С. натрия, Na_2SO_4. За нек-рыми исключениями, как, напр., С. бария, кальция, свинца, С. хорошо растворимы в воде. С. щелочных металлов весьма тугоплавки. С. образуют ряд двойных солей — *квасцов*.

Нек-рые С. называются *купоросами*, напр., С. меди, железа, цинка, никеля.

Техническое применение имеют следующие С.: С. аммония, $(NH_4)_2SO_4$, как удобрение, С. натрия, Na_2SO_4, при изготовлении стекла и сернистого натрия, С. кальция, $CaSO_4$, как удобрение и вяжущее вещество, С. алюминия, $Al_2(SO_4)_3$, при очистке воды, С. железа, марганца, кобальта, хрома, цинка, меди и др. для изготовления красок, С. никеля и меди в гальванотехнике. С. получаются действием серной кислоты на металлы, их окислы и карбонаты, обменным разложением солей, окислением сульфидов и сульфитов. С. натрия в промышленном масштабе получают взаимодействием поваренной соли (NaCl) и серной кислоты.

СУЛЬФИДИН — сульфаниламидопиридин, лекарственное вещество, синтезированное в СССР. Применяется с успехом при лечении крупозного воспаления легких.

СУЛЬФИДЫ — средние соли сероводородной кислоты, H_2S, напр. С. натрия, Na_2S. Большинство С., за исключением С. натрия и калия, мало растворимы в воде. На воздухе С. легко окисляются. Техническое применение: С. натрия и С. аммония, $(NH_4)_2S$, в красочном и красильном деле, при выделке кож, для получения серноватистых солей; С. кальция, CaS, при выделке кож; С. бария, BaS, для изготовления белой краски (литопона), фосфоресцирующих составов и хлористого бария, $BaCl_2$; С. железа, FeS, для получения сероводорода.

СУЛЬФИРОВАНИЕ — введение сульфогрупп (SO_3H) в молекулу органического соединения. Продукты С.— *сульфокислоты*. Наибольшее значение имеет прямое С., осуществляемое действием серной кислоты различной концентрации или хлорсульфоновой кислоты. Количество вводимых сульфогрупп зависит от условий реакции. С. *ароматических соединений* происходит легко и имеет применение в красочной и фармацевтической пром-сти. Схема реакции С. бензола: $C_6H_6 + HO \cdot SO_2 \cdot OH = H_2O + C_6H_5 \cdot SO_2OH$.

СУЛЬФИТИРОВАННЫЕ МАСЛА — см. *Охлаждение инструмента*.

СУЛЬФИТЦЕЛЛЮЛОЗНЫЙ ЭКСТРАКТ — продукт обработки щелоков, получаемых в виде отходов при изготовлении целлюлозы сульфитным методом. Дубящее действие щелоков связано с наличием в них лигносульфокислот. С. э. изготовляется в твердом виде и содержит около 32% таннидов и не более 18% золы при влажности не более 14%. Одним этим экстрактом получить доброкачественную кожу не удается. Применяется в комбинации с растительными дубильными веществами, хромовыми солями и т. д. Используется также для приготовления искусственных дубителей.

СУЛЬФИТЫ — средние соли сернистой кислоты, H_2SO_3, напр. С. натрия, Na_2SO_3 (см. *Бисульфиты*). С. — бесцветные кристаллические вещества, в большинстве плохо растворимые в воде (исключение составляют С. щелочных металлов и аммония). Промышленное значение имеют С. натрия, Na_2SO_3, и калия, K_2SO_3, к-рые получаются действием сернистого газа, SO_2, на раствор соответствующей углекислой соли, напр. соды, Na_2CO_3, или нейтрализацией содой соответствующих бисульфитов, напр. $NaHSO_3$. С. применяются как восстановители. С. калия применяются в красочной пром-сти и фотографии, С. натрия — в фотографии, для беления тканей, как *антихлор*, для консервирования пищевых продуктов, в органическом синтезе для сульфирования.

СУЛЬФОКИСЛОТЫ — производные серной кислоты $HO \cdot SO_2 \cdot OH$; получаются замещением группы OH углеводородным *радикалом*, напр. бензолсульфокислота ($C_6H_5SO_3H$). В зависимости от углеводородного радикала С. могут быть жирного и ароматического ряда. С. получаются *сульфированием* углеводородов. С.— кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде, очень гигроскопичные. Являются сильными кислотами, дают соли. При сплавлении с *щелочами* соли С. дают *фенолы*; при действии цианистого калия — нитрилы RCN. Ароматические С. имеют большое значение в пр-ве красителей.

СУЛЬФООКСОЛЬ—олифа, весьма близкая по физико-химическим свойствам к олифе «оксоль», но в отличие от последней она содержит до 1,5% серы и имеет более темный цвет. Применима для окраски в темные цвета.

СУЛЬФОПОН — белая минеральная краска, смесь сернокислого кальция (гипса) и сернистого цинка. По качеству уступает *литопону*. Применяется для малярных работ.

СУЛЬФОСОЛИ — см. *Тиосоли*.

СУЛЬФУРАТОР — аппарат для *сульфирования* органических веществ. Представляет собой обычно чугунный или стальной герметический вертикальный котел с выпуклым днищем, мешалкой и *рубашкой* для нагревания и охлаждения. В крышке имеются штуцеры для термометра, манометра, для загрузки и разгрузки.

СУЛЬФУРИЛ ХЛОРИСТЫЙ (SO_2Cl_2) — бесцветная дымящаяся жидкость с т-рой кипения 70°. Имеет резкий запах. С. х. получается прямым синтезом из сжиженных хлора и сернистого газа по реакции: $SO_2 + Cl_2 = SO_2Cl_2$ в присутствии катализатора (см. *Катализ*). С. х. применяется при синтезе органических соединений.

СУМАХ (скумпия, уксусное дерево) — дерево или кустарник, растущие в южных районах СССР, листья и кора к-рых содержат 15—20% таннидов. Применяются в качестве дубильного вещества и красителя легких кож и шелка в желтый цвет. Пригоден для облесения каменистых пустырей, песков и солончаков. Древесина очень плотная с красивой текстурой, используется в столярном и токарном деле.

СУПЕРАМ — вид аммонизированного *суперфосфата*, получаемого обработкой избыточно-кислого суперфосфата смесью аммиака с воздухом.

СУПЕРГЕТЕРОДИН (сверхгетеродин) — многоламповый радиоприемник с местным гетеродином, создающим колебания, к-рые, накладываясь на принимаемые колебания, создают в результате промежуточную частоту, более низкую, чем частота принимаемых колебаний. Колебания промежуточной частоты усиливаются и преобразуются в колебания звуковой частоты, воспринимаемые телефоном, громкоговорителем или другим прибором. С. обладает большой *чувствительностью радиоприемника* и *избирательностью*.

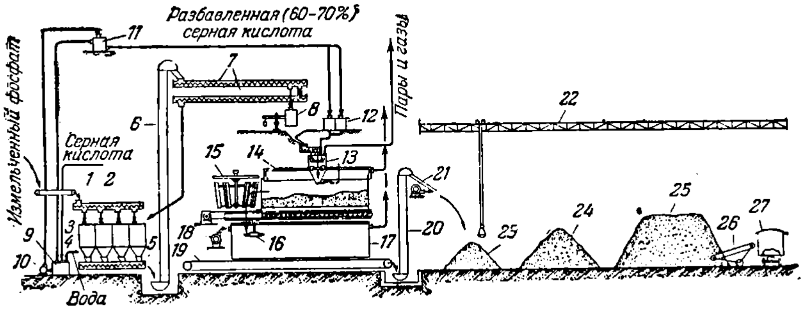
СУПЕРДУРАЛЮМИН — см. *Алюминиевые сплавы*.

СУПЕРКАЛАНДР — см. *Каландр*.

СУПЕРРЕГЕНЕРАТОР — см. *Сверхрегенератор*.

СУПЕРФОСФАТ (монокальцийфосфат) — кислая соль кальция и ортофосфорной кислоты, $CaH_4(PO_4)_2CaSO_4 \cdot H_2O$. В смеси с гипсом — наиболее распространенное фосфорное удобрение, содержит 15—17% усваиваемой P_2O_5. Получается действием серной кислоты на природные фосфаты и апатиты. Процесс разложения осуществляется в камерах. Разложение продолжается еще во время хранения С. на складе (дозревание С. длится не менее 20 дней). На фиг. представлена схема пр-ва С.; здесь *1* и *19*—ленточные транспортеры; *2*, *5* и *7*—шнеки; *3* — силосы для фосфатной муки; *4* — питатели; *6* и *20* — элеваторы; *8* — весы для фосфатной муки; *9* — сборник для серной кислоты; *10* — насос; *11* —напорный бак для серной кислоты; *12* — мерные сосуды; *13*—

смеситель; *14* — камера разложения С.; *15* — вращающаяся «карусель» для вырезки С. из камеры; *16* — вращающийся разрыхлительный диск; *17* — камера

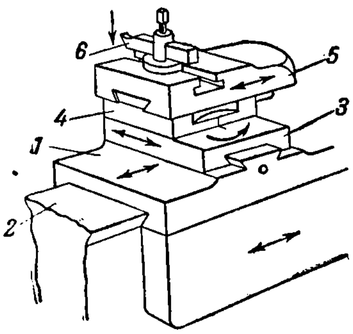


измельчения С.; *18* и *21* — вентиляторы; *22* — кран; *23* — свежий С.; *24* — перелопаченный С.; *25* — готовый С.; *26* — погрузочный транспортер; *27* — вагон. Кроме монокальцийфосфата, растворимого в воде, С. содержит нек-рое количество д и к а л ь ц и й ф о с ф а т а, $CaHPO_4$, как продукта незаконченного разложения. Дикальцийфосфат не растворяется в воде, но растворяется в почвенной кислоте и более медленно усваивается растением. См. также *Суперфосфаты аммонизированные*.

СУПЕРФОСФАТ ДВОЙНОЙ — концентрированное фосфорное удобрение, содержащее до 54% P_2O_5 в виде монокальцийфосфата, $Ca(H_2PO_4)_2$, и свободной фосфорной кислоты, H_3PO_4. Получается действием концентрированной фосфорной кислоты на *фосфоритную муку*, апатитовую или *костяную муку*.

СУПЕРФОСФАТЫ АММИАЧНЫЕ — сложные удобрения, получаемые смешением сульфата аммония с *суперфосфатом*, образующие в результате обменной реакции смесь фосфата аммония и гипса.

СУПЕРФОСФАТЫ АММОНИЗИРОВАННЫЕ — сложные удобрения, получаемые путем насыщения простых *суперфосфатов* или *суперфосфатов двойных* безводным аммиаком, аммиачным раствором, растворами нитратов (NH_4,Ca) в безводном аммиаке. Получающаяся смесь фосфатов кальция и аммония имеет улучшенные физические свойства — меньшую кислотность, слеживаемость и коксуемость, лучшую рассеиваемость.



Суппорт.

СУПЕСОК — см. *Грунты строительные*.

СУППОРТ — узел *металлорежущих станков*, несущий режущий инструмент или изделие и механически выполняющий его рабочие и установочные перемещения. С. токарного станка (фиг.) состоит из следующих основных частей: п р о д о л ь н ы х нижних салазок *1* или каретки, совершающей продольное движение по *направляющим* *2* станины; п о п е р е ч н ы х (промежуточных) салазок *3*, двигающихся в поперечном направлении по продольным салазкам; иногда имеются п о в о р о т н ы е (резьбовые) салазки, допускающие перемещение резца под углом к оси изделия и по направляющим п о в о р о т н о й п л и т ы *4*, и в е р х н и х салазок *5* (обычно заменяющих поворотные салазки), служащих для установки и перемещения резца *6*, закрепленного в резцедержателе. Органы управления и передаточные механизмы, сообщающие С. продольные и поперечные перемещения от станочного привода, расположены на прикрепленной плите — фартуке.

СУРЕПНОЕ МАСЛО — жирная темнокоричневая жидкость; уд. в. 0,911—0,93. Очищенное С. м. — прозрачная светложелтая жидкость. Получается прессованием или экстракцией семян сурепицы и нек-рых растений из семейства крестоцветных. Хорошо очищенное С. м. идет в пищу, а техническое — для варки *фактиса*, *олифы*, закалки инструментов и др.

СУРИК — минеральная краска двух видов: а) ж е л е з н ы й С., Fe_2O_3, с примесью глины, темнокоричневого цвета с красным оттенком; получается размолом, иногда прокаливанием железных руд или колчеданных огарков; б) с в и н ц о в ы й С.; получается прокаливанием окиси свинца при доступе воздуха. Главное применение С. — окраска железа, крыш и т. д. Железный С. применяется также в спичечном пр-ве, свинцовый — в керамике (глазури), резиновом пр-ве, пиротехнике.

СУРОВЬЕ — ткань, получаемая на ткацком станке и подлежащая отделке — белению, крашению и пр.

СУРЬМА (антимоний) Sb — хим. элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева, аналог висмута, мышьяка и фосфора; ат. в. 121,76, порядковый номер 51. Серебристо-белый, блестящий, весьма хрупкий металл, легко превращается в порошок; уд. в. 6,67; т-ра плавления 631°, т-ра кипения 1635°. Продается в виде металла, содержащего не менее 90% Sb. Имеет несколько модификаций. Ж е л т а я С. неустойчива, получается при —90°. Выше —80° она переходит в черную С., к-рая химически более активна, чем обычная серая С. Ч е р н а я С. при нагревании без доступа воздуха переходит в с е р у ю С., к-рая устойчива на воздухе. В своих соединениях С. трех- и пятивалентна. С. применяется в пром-сти как в чистом виде, так и в сплавах с оловом, свинцом, медью, цинком, висмутом (баббиты, типографский металл). Используется также и для лечебных целей.

Главнейшей рудой является сурьмяный блеск — с т и б н и т или а н т и м о н и т, Sb_2S_3. Окислы С. — т р е х о к и с ь Sb_2O_3, или Sb_4O_6, в виде белого порошка, п я т и о к и с ь Sb_2O_5 желтого цвета и соединение двух окислов Sb_2O_4. Из других соединений С. главнейшие: г и д р а т о к и с и С., $Sb(OH)_3$, растворимый в кислотах и щелочах; с у р ь м я н а я к и с л о т а, H_3SbO_4, получаемая гидролизом пятихлористой С. Ее соли носят название а н т и м о н а т о в, напр. Na_3SbO_4 — а н т и м о н а т н а т р и я; т р е х х л о р и с т а я С., $SbCl_3$, — бесцветная, мягкая, дымящая на воздухе масса, применяемая в качестве протравы и для лечебных целей; п я т и х л о р и с т а я С., $SbCl_5$, — бесцветная жидкость, используемая при хлорировании органических соединений. См. *Серебряные руды*, *Сурьмяные руды*.

СУРЬМЯНЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения сурьмы и ее соединений: 1) С у р ь м я н ы й б л е с к (антимонит, стибнит) Sb_2S_3. Цвет свинцово-серый; блеск металлический; твердость 2—2,5; уд. в. 4,5—4,6; главная руда на сурьму. 2) К е р м е з и т, $2Sb_2S_3Sb_2O_3$. Цвет вишнево-крас-

ный; блеск алмазный; твердость 1—1,5; уд. в. 4,5—4,6; продукт изменения сурьмяного блеска.

СУСПЕНЗИИ — неоднородные грубые дисперсные (см. *Дисперсия*) системы, в к-рых частички раздробленного (диспергированного) вещества находятся во взвешенном состоянии, образуя муть, заметную невооруженным глазом и оседающую при стоянии на дно сосуда под влиянием собственного веса. С. играют важную роль во многих областях пром-сти.

СУТУНКА — заготовка для прокатки тонких листов на двух- и трехвалковых листовых станах старого типа. Размеры сутунки зависят от размера прокатываемых из нее листов.

СУФЛЯР — спокойное выделение рудничного газа из видимых невооруженным глазом трещин и пустот, происходящее обычно в течение длительных промежутков времени в виде слегка шипящих газовых фонтанов.

СУХАРИК (сухарь) — 1. Металлический, иногда деревянный, брусок, закладываемый в литейную форму для предохранения частей формы от обвала при заполнении расплавленным металлом.

2. Деталь машин, обычно призматической или цилиндрической формы, закладываемая в соответственные углубления для фиксирования др. деталей, предохранения от смятия и износа и т. п.

3. Деревянная штука (кусок) для заполнения пустот в наборе деревянных судов.

СУХАЯ КЛАДКА — каменная кладка, выполняемая без применения связующего раствора, но с подбором постелистых камней и тщательной их расщебенкой. С. к. обычно применяется для устройства *подпорных стенок* небольшой высоты.

СУХАЯ ПЕРЕГОНКА ТОПЛИВА — первая фаза процесса газификации, наступающая после испарения из топлива влаги при нагреве его до 500° С. Продукты сухой перегонки состоят из углекислоты, тяжелых углеводородов: метана, водорода, окиси углерода, азота, окислов серы, сероводорода и паров смол, уксусной кислоты и древесного спирта. После сухой перегонки остается полукокс, к-рый поступает в реакционную зону генератора, где завершается процесс газификации; к-во выделяющихся при С. п. т. газообразных продуктов зависит в основном от возраста топлива. Для дров и торфа оно составляет около 74—80%, для бурых углей 50 — 60%, для каменных углей 20—40% и антрацитов около 5% веса горючей массы топлива.

СУХОЙ ВЕС ДВИГАТЕЛЯ — вес двигателя внутреннего сгорания без воды в рубашках цилиндров и без масла в картере.

СУХОЙ ЛЕД — твердая углекислота, переходящая непосредственно в парообразное состояние, минуя жидкую фазу. Такое физическое явление улетучивания (сублимация) происходит при т-ре — 78,9° С. Холодопроизводительность С. л. с использованием образующихся холодных паров составляет около 153 *ккал/кг*; уд. в. С. л. около 1,4 *кг/л*. Необходимый для пр-ва С. л. углекислый газ получается от сжигания угля, от печей по обжигу извести и др. Для образования С. л. углекислый газ предварительно обращают в жидкое состояние. Препятствием для широкого внедрения С. л. является относительно высокая стоимость его.

СУХОЙ ОСТАТОК — к-во растворенных веществ, остающихся после испарения воды и высушивания остатка при 105° С. С. о. выражается в *мг/л*.

СУХОЙ ЭЛЕМЕНТ — *гальванический элемент*, в к-ром электродами служат уголь и цинк, а электролитом — паста в виде густого сиропа или теста (смесь воды, крахмала, нашатыря и др.), долго сохраняющая влажность. Уголь окружен *агломератом* — массой из перекиси марганца и графита; э. д. с. свежезаряженного С. э. 1,5 *в*; при длительном хранении вследствие саморазряда падает до нуля. С. э. готов к работе без дополнительных зарядок; длительное время сохраняет начальное напряжение. Применяются С. э. гл. обр. для питания анодных цепей маломощных электронных ламп. Промстью выпускаются батареи из С. э. в 60, 80 *в* и др.

СУХОНАЛИВНОЙ ЭЛЕМЕНТ — гальванический элемент. От *сухого элемента* отличается тем, что перед началом работы для получения э. д. с. заливается водой. Применяется для питания телефонных аппаратов и др. целей.

СУХОПАРНИК — элемент парового котла, служащий для отделения капель воды, унесенных паром из котла. Из С. пар поступает или в перегреватель, или же непосредственно по паропроводу к месту потребления насыщенного пара.

СУЧКОВАТОСТЬ — весьма распространенный порок древесины. Вызывается наличием в ней сучков, нарушающих однородность строения древесины, понижающих ее механические свойства и значительно затрудняющих обработку.

По характеру и связанности с древесиной различают сучки здоровые, вполне сросшиеся, сучки здоровые, но отмершие, выпадающие или заросшие, и сучки гнилые, в той или иной степени разложившиеся.

Отрицательное влияние сучковатости определяется количеством сучков, их размерами, расположением в сортименте, состоянием и связанностью их с древесиной.

СУШИЛКИ — аппараты, удаляющие влагу из материалов. В а л ь ц о в ы е С. состоят из корыта, в к-ром медленно вращаются один или два горизонтальных шлифованных полых вала с внутренним обогревом паром. На поверхности валов образуется тонкая пленка высушиваемого материала, к-рая за $^1/_2$—$^3/_4$ оборота вала высыхает и непрерывно удаляется ножами, установленными вдоль образующей валов. Для работы под вакуумом корыто закрывается крышкой, а образующиеся пары отводятся в конденсатор, соединенный с вакуум-насосом. К а м е р н ы е С. применяются для сушки твердых, мелких и штучных материалов. Представляют собой изолированную камеру с дверцами, в к-рую загружают сырой материал на вагонетках, ситах, решетах, крюках, стеллажах и пр. Затем в закрытую камеру нагнетается нагретый в калорифере воздух, а из нее отсасывается воздух, обогащенный водяными парами. Загрузка и выгрузка камеры — периодические. Направление циркуляции воздуха в камере м. б. самым разнообразным в зависимости от формы и размеров материала. К о р и д о р н ы е, или т у н н е л ь н ы е, С. служат для непрерывного подсушивания твердых, мелких, крупных и штучных материалов; представляют собой длинный коридор. В один конец его непрерывно поступает сырой материал на вагонетках, транспортерах и пр., а из второго конца выходит высушенный продукт. Навстречу материалу просасывается нагретый в калорифере воздух или дымовые газы. Коридорные С. часто делятся на отдельные зоны с промежуточным подогревом рециркуляцией воздуха. Р а с п ы л и т е л ь н ы е С. служат для быстрого непрерывного подсушивания жидкостей и получения порошка; состоят из камеры, в к-рую поступает подогретый воздух и мелко распыленный посредством форсунок или быстровращающихся турбинок сырой материал. В силу большой поверхности соприкосновения с воздухом частицы материала за время падения на дно камеры успевают высохнуть. Порошок удаляется специальными движущимися щетками или скребками, а отработанный воздух фильтруется с целью задержа-

ния уносимой пыли материала и выбрасывается наружу. Тарельчатые С. применяются для непрерывного подсушивания угля. Состоят из ряда горизонтальных тарелок, расположенных одна над другой и обогреваемых изнутри паром или газом. Над каждой тарелкой имеются скребки, вращающиеся посредством вертикального вала, проходящего сквозь центры тарелок. Материал подается на верхнюю (первую) тарелку, скребками постепенно сбрасывается на вторую, оттуда на третью и т. д. С последней тарелки материал удаляется в подсушенном виде. Шахтные С. служат для непрерывного быстрого подсушивания руды, соли, зерна и др. сыпучих материалов; представляют собой вертикальную шахту, в верхний конец к-рой поступает сырой материал, падающий вниз. Навстречу ему подается нагретый воздух или газы. Для того чтобы продлить время падения, в шахте устанавливаются колосники, вращающиеся распределители и т. п. Подсушиваемый продукт выгружается из низа шахты.

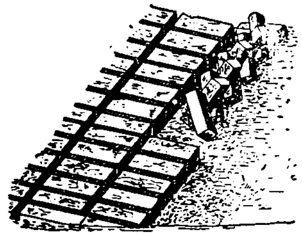
СУШИЛЬНАЯ ПЛИТА — приспособление для сушки и транспортирования сырых литейных стержней со сложными фигурными очертаниями. С. п. имеет с одной стороны очертания стержня. Она предохраняет стержень от поломки и обеспечивает высокое качество сушки. С. п. делаются тонкостенными и отливаются с целью придания легкости из алюминиевых сплавов. Для форсирования процесса сушки рабочая поверхность С. п. имеет ряд отверстий.

СУШИЛЬНЫЙ БАРАБАН — устройство, применяемое для сушки сыпучих материалов. Обычно обогревается топочными газами. Наиболее распространены С. б. прямого действия, в к-рых материал соприкасается непосредственно с теплоносителем. Вещества, изменяющиеся от действия дымовых газов, высушиваются в С. б. непрямого действия, в к-рых тепло передается через стенки. С. б. смешанного действия сочетают оба принципа нагревания.

СУШКА ДРЕВЕСИНЫ — понижение ее влажности до 7—10% и частичная ее стерилизация. Применяются следующие виды С. д.: 1) воздушная, или естественная,—выдерживание древесины под действием атмосферного воздуха; 2) камерная, или искусственная, — удаление влаги при повышенной т-ре в сушильных камерах; 3) вакуум-сушка — ускорение испарения влаги при пониженном давлении в специальных камерах, в которых создают вакуум до 90%; 4) сушка в электрическом поле токов высокой частоты. Для строительных целей применяется также С. д. в *петролатуме*. Высушиваемый материал (доски, брусья) погружаются в ванну с петролатумом, нагретым до 120—130°. Древесина сравнительно быстро нагревается, и содержащаяся в ней влага выделяется в виде пара. Воздушная сушка продолжается до 2 лет, камерная от 2 до 25 дней, вакуум-сушка от 6 до 48 час. и сушка в поле токов высокой частоты — от 2 до 8 час. в зависимости от начальной влажности и сечения сортимента. Продолжительность сушки в петролатуме 6—12 час.

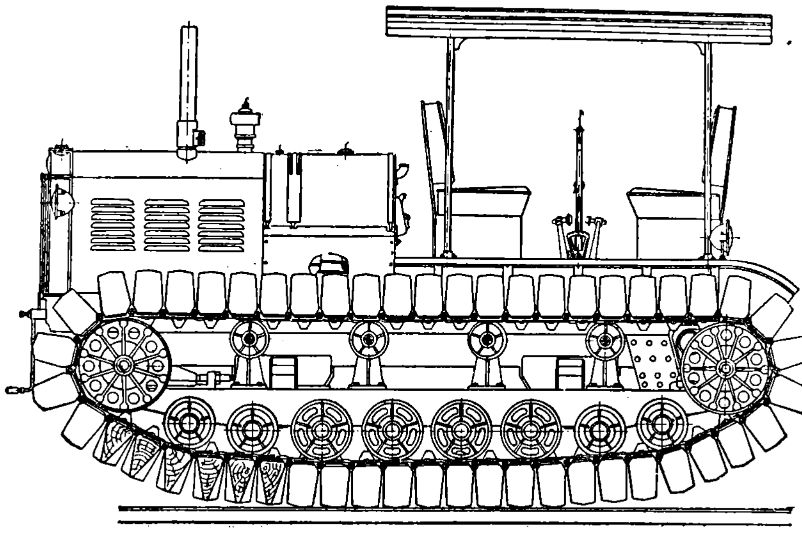
СУШКА КУСКОВОГО ТОРФА — совокупность операций, способствующих удалению влаги из сырых торфяных кирпичей на воздухе до влажности 30—40%. На сушку торфа влияют: а) метеорологические условия — солнце, ветер, осадки, т-ра и относительная влажность воздуха и др.; б) ботанический состав и степень разложения торфа; в) технологические условия, в т. ч. начальная влажность, степень переработки, форма и размер кирпича, характер операций по сушке; г) особенности и качество подготовки полей: свойства грунта, степень осушения, состояние поверхности полей и т. д.

Операции по С. к. т. сводятся к отрыву лежащих на поле еще сырых кирпичей торфа от поверхности поля и укладке их в различные фигуры сушки. Операции по С. к. т. разделяются на две группы: а) первичные и б) вторичные операции по сушке. Первичными операциями по сушке кускового торфа являются подъемка его и укладка в фигуру «змейки» (фиг. 1). К вторичным операциям относятся укладка торфа в решетки и перекладка этих фигур.



Фиг. 1.

Сушка гидроторфа несколько отличается от С. к. т., добываемого др. способами, и делится на два характерных периода. Первый период — от момента разлива гидромассы и до формовки торфомассы — получение сырых торфяных кирпичей; второй период — сушка торфа в кирпичах — получение готового торфа. В первый период гидромасса находится сначала в жидком, а затем в пластичном состоянии. Удаление из нее основного к-ва воды в этот период происходит за счет испарения и фильтрации. Формовка сгустившейся гидромассы производится формующими гусеницами (см. *Гидроторф*) при достижении торфомассой влажности 84—91% в зависимости от вида торфа и степени его разложения. Формующая гусеница представляет собой трактор со специальной шпальной цепью, причем форма шпал обеспечивает штамповку торфяных кирпичей определенной формы. Формовка гидромассы формующей гусеницей (фиг. 2) производится, как правило,

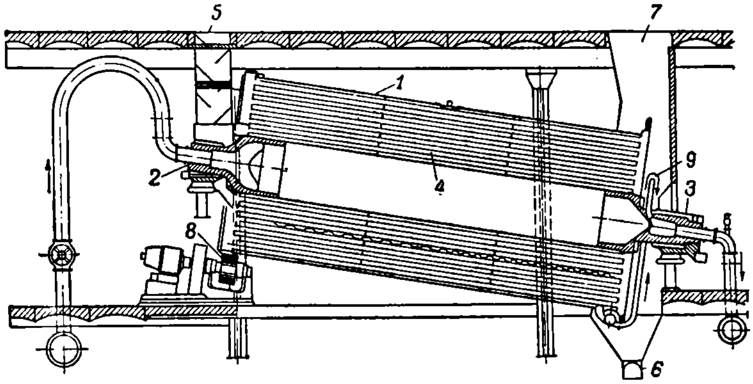


Фиг. 2.

в объеме 100% всей площади и лишь нек-рые места, недоступные для прохода формующей машины (между штабелями, углы карт и др.), формуются вручную особыми цапками. Второй период сушки гидроторфа продолжается с момента получения сформованных торфяных кирпичей и до момента начала уборки готового воздушно-сухого торфа. Процесс сушки гидроторфа во втором периоде происходит аналогично сушке кускового торфа, добытого др. способами. Применяются дисковые машины по подъемке и укладке торфа в первичную операцию сушки торфа — «змейки».

Для центральных областей при средних метеорологических условиях сроки нахождения торфа в операциях сушки составляют в среднем для гидроторфа 60—65 суток, а для экскаваторного, элеваторного и др. 45—50 суток.

СУШКА ТОПЛИВА — удаление влаги из топлива с целью повышения его теплотворной способности,

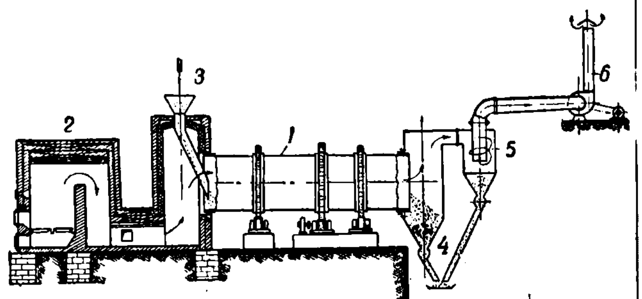


Фиг. 1.

уменьшения веса при перевозке и — в случае сжигания пылевидного топлива — облегчения размола.

Естественная подсушка непосредственно на воздухе применяется только для торфа и дров. В остальных случаях для С. т. применяются специальные аппараты—сушилки. Наибольшее распространение получили три типа сушилок: 1) паровые трубчатые; 2) газовые барабанные; 3) газовые пневматические.

Паровая трубчатая сушилка (фиг. 1) представляет собой наклонный (15—20°) барабан *1*,

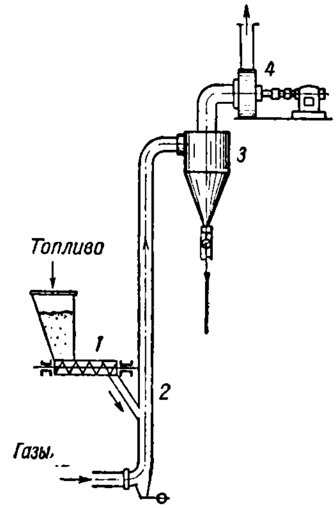


Фиг. 2.

вращающийся на двух цапфах *2* и *3*. В днище барабана ввальцованы трубы *4*, по к-рым постепенно перемещается уголь, поступающий через течку *5*. Внутрь барабана через цапфу *2* вводится пар давлением 1,5—4 *ати*. Конденсат удаляется через цапфу *3* и трубу *9*. Сушилка вращается электродвигателем через фрикционную передачу *8*. Высушенный уголь ссыпается через воронку *6*, а испаренная влага удаляется через вытяжную трубу *7*. Главным достоинством этих сушилок является возможность использования для их обогрева отработавшего пара, благодаря чему фактический расход тепла на 1 *кг* испаренной влаги примерно в 2 раза меньше, чем у других сушилок; недостаток — большой расход металла.

Газовая барабанная сушилка представляет собой полый вращающийся барабан *1*, внутри к-рого имеются лопатки для перемешивания топлива (фиг. 2). Подсушка производится продуктами сгорания топлива в топке *2*; проходя внутри барабана, они соприкасаются с подсушиваемым топливом, поступающим в сушилку из бункера *3*. Барабан подобной сушилки обычно вращается со скоростью 3—8 об/мин. Высушенный уголь ссыпается в бункер *4*, а пыль осаждается в *циклоне 5*. Отсос газов и паров производится центробежным вентилятором *6*. Благодаря непрерывному перемешиванию материала можно применять газы с т-рой до 900° С.

Газовые пневматические сушилки осуществляют сушку топлива во взвешенном состоянии. Подобная сушилка (фиг. 3) представляет собой трубу *2*, в к-рой проходят горячие газы со скоростью, достаточной для пневматического транспортировния частиц топлива. За время полета в трубе последние подсыхают в результате соприкосновения с газами т-рой 600—800°. Подача мелко дробленного топлива в трубу производится питателем *1*, а отделение топлива от газов — в циклоне *3*. Отсос газов осуществляется с помощью вентилятора *4*. Недостатками этих сушилок являются: а) обязательное измельчение топлива до размера, не превышающего 12—15 *мм*; б) повышенный расход энергии; в) недостаточно глубокая подсушка, достоинством — простота конструкции.



Фиг. 3.

СФАГНУМ — см. *Торф*.

СФАЛЕРИТ — см. *Цинковые руды*.

СФЕН — минерал $CaTi[SiO_4]O$. Цвет желтый, бурый, розовый; блеск алмазный, жирный; твердость 5 — 6; уд. в. 3,29 — 3,56. С. может быть сырьем для получения окиси титана. Применяется в качестве белой краски (титановые белила с высокой кроющей способностью) и для получения сплавов с Fe (ферротитан). Встречается гл. обр. в сиенитовых и нефелин-сиенитовых *пегматитах* вместе с эгирином, *апатитом*, магнетитом и *ильменитом*.

СФЕРА (шаровая поверхность) — геометрическое место точек, одинаково удаленных от одной определенной точки — ц е н т р а С. Уравнение С.: $(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2$, где a, b, c — координаты центра, а R — радиус С. Площадь поверхности С.: $s = 4\pi R^2$.

СФЕРОИД — поверхность, образуемая вращением *эллипса* вокруг его малой оси. См. *Геоид*.

СФЕРОИДАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИДКОСТИ — состояние капли жидкости, при достаточно высокой т-ре не смачивающей твердую поверхность, на к-рой она находится. Благодаря несмачиванию капля жидкости под влиянием сил поверхностного натяжения, с одной стороны, и под влиянием силы тяжести, с другой, принимает форму с ф е р о и д а (сплющенная сфера). Жидкость, находящаяся в сфероидальном состоянии, отделена от поверхности, нагретой выше т-ры кипения этой жидкости, теплоизолирующей пленкой пара. Это и обусловливает несмачивание, а также и то, что т-ра капли не достигает точки кипения, и капля лишь медленно испаряется, интенсивно двигаясь по поверхности накаленного тела; т-ра, при охлаждении ниже к-рой С. с. ж. нарушается, зависит от природы жидкости и твердой стенки. Чем хуже смачивание данной жидкостью твердой стенки, тем легче достигается С. с. ж.

СФЕРОИДИЗАЦИЯ — см. *Отжиг*.

СФЕРОМЕТР — инструмент для определения радиуса кривизны выпуклых или вогнутых поверхностей. Применяется в оптической пром-сти.

СХВАТ — вид захвата. См. *Грузозахватные устройства*.

СХЕМА — упрощенное изображение машин, механизмов, установок и пр., дающее представление об их общем устройстве, связи и взаимодействии отдельных частей. На С. масштаб может не соблюдаться строго. Как правило, С. не содержат конструктивных подробностей. К и н е м а т и ч е с к и е С. служат для объяснения кинематических связей между отдельными звеньями различных механизмов. Условные знаки для составления различных С. стандартизованы.

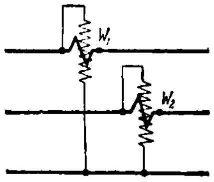


Схема двух ваттметров.

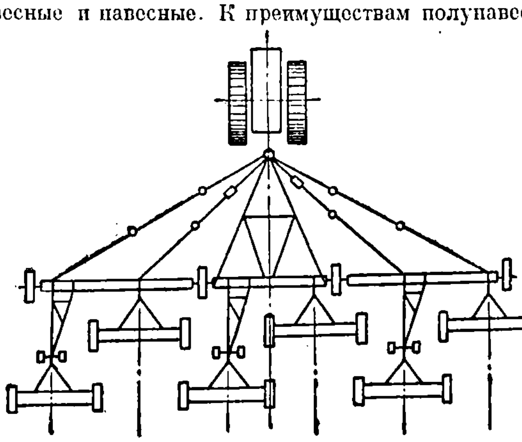
СХЕМА ДВУХ ВАТТМЕТРОВ — схема (фиг.) включения двух ваттметров W_1 и W_2 для измерения мощности в трехпроводных установках трехфазного тока, при к-рой учитывается общая мощность всех трех фаз независимо от того, равномерна или не равномерна их нагрузка. На практике применяют часто вместо двух один ваттметр трехфазного тока, в к-ром имеются на общей оси два механизма, соответствующих W_1 и W_2. Шкалы таких трехфазных ваттметров так градуируются, что они дают общую мощность трехфазного тока. См. также *Ваттметровый переключатель*.

СХОДЫ — жесткая кожа, выделанная из пол и воротков крупного рогатого скота. См. *Подошвенные кожи*, *Кожевенное производство*.

СЦЕПКА — промежуточное звено тракторного агрегата для прицепки двух и более с.-х. машин и орудий. По своему устройству С. могут быть подразделены на универсальные и специальные.

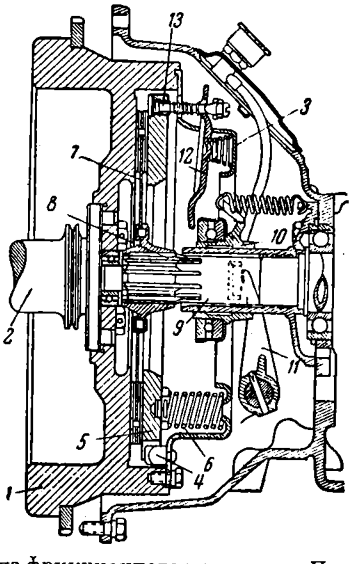
У н и в е р с а л ь н ы е С. (фиг.) предназначаются для соединения различных симметричных машин и орудий — культиваторов, сеялок, борон и т. п. На фиг. изображена универсальная прицепная С. для шести сеялок.

С п е ц и а л ь н ы е С. служат для соединения определенного типа несимметричных машин и орудий — плугов, жаток, комбайнов и др. Универсальные С. в свою очередь разделяются на прицепные, полунавесные и навесные. К преимуществам полунавесных



и навесных С. относятся: снижение веса и возможность работы с меньшим радиусом поворота агрегата.

СЦЕПЛЕНИЕ — механизм трансмиссии автомобиля, служащий для временного отъединения коленчатого вала двигателя от *коробки передач* с целью уменьшения удара зубьев переключаемых шестерен, а также последующего плавного соединения коленчатого вала двигателя с трансмиссией. Аналогичные механизмы трансмиссии тракторов и танков наз. соответственно: главная муфта сцепления или главный фрикцион. С. современных автомобилей, тракторов или танков представляет собой дисковую фрикционную муфту.



На автомобилях и тракторах в настоящее время применяются однодисковые и двухдисковые С.

Однодисковое С. автомобиля показано на фиг.

На маховике *1* коленчатого вала *2* закреплен кожух *3*, с к-рым при помощи шипов *4* соединен нажимной диск *5*; между маховиком и нажимным диском при помощи пружин *6* зажат ведомый диск *7*, установленный на шлицах *8* первичного вала *9* коробки передач. Для увеличения силы трения к ведомому диску приклепаны накладки из фрикционного материала. При включенном сцеплении вращающий момент от маховика и нажимного диска посредством трения передается ведомому диску и от него — к валу коробки передач.

При нажатии на педаль сцепления муфта выключения *10* рычагом *11* перемещается влево и при помощи рычагов *12* и винтов *13* отводит нажимной диск от ведомого. Диски будут разобщены и С. выключится.

С., в к-ром нажимной диск при отпущенной педали постоянно прижат к ведомому, наз. п о с т о я н н о з а м к н у т ы м. В тракторах часто применяются С., у к-рых нажимной диск прижимается к ведомому рычажным нажимным механизмом только при воздей-

ствии на рычаг управления С. Такие С. наз. непостоянно замкнутыми.

СЦЕПНОЙ ВЕС — вес, приходящийся на ведущие оси паровоза, автомобиля, колесного трактора и т. д. и определяющий максимально возможную величину тягового усилия между колесами и дорогой.

СЧЕТНАЯ ЛИНЕЙКА см. *Логарифмическая линейка.*

СЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ — машины, служащие для выполнения автоматическим путем разнообразных вычислений и обработки массовой однородной учетной документации. В комплект счетно-аналитических машин входят табулятор и вспомогательные машины — перфоратор, контрольник и др. Числовые величины первичных документов устанавливаются ручным способом на клавиатуре перфоратора, пробивающего отверстия в определенных графах перфорационной карточки. Правильность пробивки проверяется на контрольнике методом вторичного набора на его клавиатуре всех чисел первичных документов. При наличии ошибок контрольник задерживает перфокарту.

Готовые перфокарты пропускаются через сортировальную машину, к-рая распределяет их по группам в зависимости от местоположения отверстий, т. е. соответственно определенным числам или признакам, подлежащим подсчету. Принцип действия электросортировки — замыкание цепи сортировального электромагнита через пробитое отверстие в перфокарте, благодаря чему перфокарта направляется в соответствующий карман. В механических сортировках на перфокарту опускаются сортировальные иглы. Одна игла в месте пробивки перфокарты опускается ниже других и приводит в движение сортирующее устройство.

Сгруппированные карточки поступают на табулятор, где они проходят мимо двух рядов щеток. При попадании щетки в пробивку замыкается электрическая цепь и число отмечается в счетчике данной цепи. Щетками прощупываются одновременно все (45 или 80) колонки перфокарты. Накопленные на счетчиках итоги автоматически печатаются на бумажной ленте — табуляграмме.

СЧЕТНЫЕ МАШИНЫ — устройства, выполняющие вычислительные операции механическим или электрическим путем над заданными числами. С. м. подразделяются на суммирующие и вычислительные машины, у к-рых ввод чисел производится вручную посредством клавишей или рычагов, и *счетно-аналитические машины* с автоматическим вводом исходных чисел.

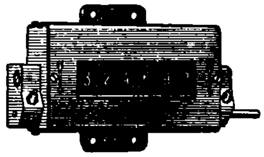
Суммирующие машины выполняют учетно-вычислительные операции, связанные гл. обр. с действиями сложения и вычитания. Итог или разность списываются с цифровых колес счетчика или же автоматически записываются на бумажной ленте. К числу суммирующих машин относятся *кассовые аппараты*, осуществляющие подсчет и запись как исходных чисел, так и результатов.

Вычислительные машины выполняют все арифметические действия, причем умножение — последовательным сложением множимого, деление — последовательным вычитанием делителя из делимого. Вычислительные машины выпускаются с ручным или с электроприводом. Имеются полуавтоматические и автоматические типы машин. Наиболее распространенная вычислительная машина — *арифмометр*, для небольших по объему вычислений. Работа на нем выполняется вручную при помощи барабанных шайб с переменным числом выдвижных зубьев.

Автоматические вычислительные машины имеют многоразрядную клавиатуру, посредством к-рой устанавливаются слагаемые, множимое и множитель, делимое и делитель, а действия с этими числами выполняются автоматически. Результаты передаются в накапливающие счетчики для последующих действий над ними. Нек-рые машины имеют механизм для записи чисел и текста документов.

СЧЕТЧИК ГАЗОВЫЙ — см. *Газомер.*

СЧЕТЧИК ОБОРОТОВ — прибор для отсчета числа оборотов вращающейся машинной части. Состоит из ряда зубчатых колес с нанесенными на них цифрами от 0 до 9, устроенных так, что каждое последующее колесо перемещается на одну цифру после одного полного оборота предыдущего колеса. С. о. служат для контроля работы машин и, кроме того, являются частью многих измерительных приборов, напр. электрических счетчиков, водомеров, газомеров и пр. С. о. делают стационарными (фиг.) и переносными — карманными. См. также *Тахометр.*

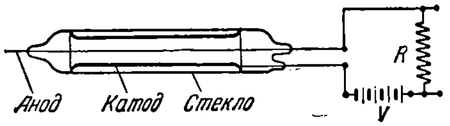


СЧЕТЧИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ — приборы для обнаружения и счета отдельных частиц и гамма-квантов. Различают: 1) пропорциональные С. э. ч., 2) С. э. ч. с самостоятельным разрядом, 3) люминесцентные С. э. ч.

Действие пропорционального счетчика основано на том, что при прохождении быстрой заряженной частицы через наполненный газом счетчик происходит ионизация газа. При подаче на счетчик соответствующего электрического напряжения имеет место вторичная ионизация, в результате к-рой получается добавочное газовое усиление. Величина сигнала на выходе счетчика зависит от типа (альфа-частица, протон, электрон) проходящей через него частицы. Поэтому пропорциональный счетчик позволяет различать отдельные виды частиц. Сигнал, получающийся на выходе пропорционального счетчика, мал; для регистрации его с помощью механического устройства требуется значительное радиотехническое усиление.

Действие С. э. ч. с самостоятельным разрядом (счетчика Гейгера-Мюллера) также основано на ионизации газа при прохождении заряженной частицы через его счетный объем. Однако вследствие того, что на него подается более высокое напряжение, для срабатывания оказывается достаточным, чтобы внутри него образовалась хотя бы одна пара ионов. При этом любые частицы создают сигналы одинаковой величины. Счетчик с самостоятельным разрядом обладает весьма высокой чувствительностью. Величина сигнала на его выходе получается порядка нескольких вольт, так что для регистрации сигнала оказывается достаточным применение простой радиотехнической схемы.

На фиг. изображен цилиндрический счетчик вместе со схемой его включения. Он представляет собой стеклянную трубку со вставленным в нее металлическим



цилиндром, по оси к-рого натянута тонкая металлическая нить. Измеряемое излучение проникает в счетчик через его стенку. Счетчик наполняется каким-либо га-

зом или смесью газов. Металлический цилиндр является катодом, а изолированная от него нить — анодом. Между ними создается электрическое напряжение 1000—2000 *в*. Отрицательный полюс источника напряжения заземляется. Нить счетчика соединяется с землей через высокоомное сопротивление. Для счета сигналов к высокоомному сопротивлению присоединяется электрометр или ламповая счетная схема (напр., мультивибраторная) с механическим счетчиком.

Люминесцентный счетчик состоит из кристалла и фотоумножителя. Вспышки света, создаваемые изучаемым излучением в кристалле, преобразуются фотоумножителем в электрические сигналы, к-рые и регистрируются. Люминесцентный счетчик обладает большой эффективностью для счета гамма-лучей, в т. ч. и весьма жестких. На его выходе получаются весьма кратковременные (10^{-7} сек.) сигналы большой амплитуды, что важно для работы схем с высокой разрешающей способностью.

СЧИСЛЕНИЕ — непрерывное определение местоположения судна на море с целью ориентировки по карте в окружающих условиях плавания, достигаемое посредством прокладки пути на карте (графическое С.) или вычислением (письменное С.). Ведут С. от исходной точки пути корабля, зная отдельные курсы его и пройденные этими курсами расстояния с поправками на дрейф и течения. Определенное способом С. место судна наз. счислимым, а определенное по земным предметам — обсервованным. Точность С. является основой безопасности судовождения; необходимость С. остается и после введения радиотехнических и электронавигационных средств.

СЪЕМКА — совокупность полевых геодезических действий, в результате к-рых получается план снимаемой местности с рельефом, выраженным горизонталями.

С. подразделяется на: наземную, аэрофотосъемку и магнитную. В свою очередь С. наземная м. б. угломерной, углоначертательной, тахеометрической и стереофотосъемкой. Виды аэрофотосъемки: контурно-комбинированная, высотно-стереоскопическая. С. магнитная — специальная.

1) Угломерная наземная С. состоит в измерении линий и углов *полигонов*, определяющих относительное положение и очертание контуров местности и отдельных местных предметов и опирающихся на общегосударственную геодезическую основу. Измерения производятся: *теодолитом*, *лентой мерной*, *буссолью*, рулеткой. Для нанесения рельефа применяется геометрическое, геодезическое или барометрическое *нивелирование*. При угломерной С. ведется *абрис*. Упрощенной угломерной С. является С. буссолью.

2) При углоначертательной наземной С. очертания контуров и относительное положение местных предметов получаются графически путем визирования и преимущественно дальномерного определения расстояний. При этой С. прокладывается геометрическая сеть, опирающаяся на точки общегосударственной геодезической основы. Для этой С. применяются: *мензула*, *кипрегель* — *дальномер* с *рейкой*, лента мерная, рулетка. Рельеф местности в горизонталях наносится попутно с нанесением подробностей геодезическим нивелированием. Упрощенной углоначертательной С. являются: мензульная — полуинструментальная и глазомерная.

3) При тахеометрической наземной С. результаты полевых измерений линий и углов полигонов, *азимуты* или *румбы* отдельных направлений записываются в журнал; очертания контуров и местных предметов и рельеф местности в горизонталях зарисовываются в абрис, с отметкой в нем градусной величины углов и меры линий. По этим данным составляется план с рельефом местности в горизонталях. При этой С. применяются: *тахеометр*, приспособленный как дальномер, буссоль. Обязательными при тахеометрической С. являются сличение составленного плана с местностью и исправление его по результатам этого сличения.

4) Стереофотосъемка дает перспективное изображение одного и того же участка местности путем фотографирования ее с двух связанных между собой точек, называемых концами базиса С. Выполнение работ слагается из следующих процессов: геодезическая подготовка района, т. е. сгущение геодезической основы; фототеодолитные работы в поле; фотолабораторная обработка снимков; фотограмметрические камеральные работы на специальных приборах; дополнительное обследование в поле планов, полученных по фотоснимкам. Для этой С. применяются: фототеодолит, стереокомпаратор, стереоавтограф и др. В результате получается план местности с рельефом в горизонталях.

Аэрофотосъемка — совокупность работ, необходимых для получения плана местности на основании материалов ее фотографирования с воздуха — с самолета, дирижабля и др.

Контурно-комбинированная аэрофотосъемка дает планшет-фотоплан, монтированный из отдельных плановых аэрофотоснимков, трансформированных или только приведенных к масштабу, с рельефом местности в горизонталях, нанесенных обычными приемами геодезии.

При высотно-стереоскопической аэрофотосъемке каждый участок местности фотографируется два раза, т. е. с двух соседних маршрутов полета. В результате обработки пар аэрофотоснимков получается чертежный план с рельефом местности в горизонталях. Обработка пар аэрофотоснимков производится на специальных оптических аппаратах, к числу к-рых относятся мультиплекс, фотокартограф, двойной проектор Дробышева, стереометр Дробышева, стереопланиграф, аэрокартограф, автограф и др.

Магнитная С. — совокупность действий, приводящих к построению с той или иной степенью точности картины земного магнитного поля на данной местности. Земное магнитное поле в каждой точке характеризуется вектором напряженности. Общая задача магнитной С. — изучение распределения элементов земного магнетизма на поверхности всей Земли и отдельных районов. Магнитная С. имеет практическое применение в морской и воздушной навигации, а также в геологоразведочном деле.

СЪЕМНИК — см. *Штамп*.

СЫПОЧНОЕ ДУБЛЕНИЕ — см. *Дубление*.

СЫРОДЕЛИЕ — отрасль молочной пром-сти, предприятиями к-рой являются крупные механизированные и мелкие сыродельные заводы. Сыродельные заводы специализированы по выработке определенного ассортимента сыров.

В основе сыроделия лежит биохимический процесс ферментации белков сырной массы. Молоко, поступающее на сыродельный завод, подвергается тщательному контролю на кислотность, содержание жира и бактериологическую загрязненность. Отсортированное, пригодное для сыроделия молоко подвергается пастеризации при 72—75°. После охлаждения до 32—35° в молоко вносится закваска

специальных чистых культур молочнокислых бактерий, подобранных в зависимости от сорта сыра. Для получения хорошего сгустка добавляется раствор хлористого кальция. Кроме того, молоко, предназначенное на выработку сыра, нормализуется по жиру с учетом стандартной жирности вырабатываемого сыра.

Свертывание молока производится с помощью сычужного фермента или пепсина. Под влиянием указанных ферментов молоко свертывается в течение 25—30 мин., образуя плотный сгусток (калье). Сгусток разрезается на кубики, а затем путем вымешивания и дробления производится постановка сырного зерна требуемой величины и плотности. Сырное зерно подвергают нагреванию; т-ра последнего зависит от вида вырабатываемого сыра. Для крупных твердых сыров — советского, швейцарского и московского — применяются высокие т-ры второго нагревания 52—58°, для остальных видов мелких сыров 40—42°.

Сырное зерно подвергают формованию и прессованию в деревянных или металлических формах, конфигурация к-рых предопределяет форму головки будущего сыра. Отпрессованные головки сыра подвергаются посолке в рассоле; поверхность головки сыра натирают соляной гущей. В дальнейшем сыры поступают на созревание. Последнее производится в специальных сырных подвалах, где регулируются т-ра и влажность воздуха. Срок созревания для отдельных видов сыров колеблется от 2 до 6 мес. Для предохранения поверхности сыра от высыхания его парафинируют иногда с добавкой краски.

СЫРОЙ ГАЗ (прямой газ) — газообразные продукты, получающиеся при пирогенетической обработке твердого топлива до их очистки или улавливания. См. *Коксовый газ.*

СЫРОМЯТЬ — недубленая кожа, вырабатываемая из шкур крупного рогатого скота, свиных и верблюжьих. В С. волокна разделены при помощи мятья в специальных мялках или барабанах. Это разделение волокон облегчается предварительной обработкой голья хлебным квасом (мучной болтушкой), кислотами, сернокислым аммонием или солями алюминия. Разделение волокон закрепляется введением в С. жирующих веществ. По способу выделки различают С. скребленную, хлебную, зольно-хлебную, солевую и квасцовую. Наибольшее распространение имеет солевая С., получаемая обработкой обеззоленного голья концентрированными растворами солей, гл. обр. сернокислым аммонием.

Мятье — механическая операция, к-рая производится над предварительно высушенным и затем отволоженным в пределах от 30 до 36% влажности гольем. При этом проводится процесс жирования. Затем сыромять разминают на *беляке* или *тянульной машине*, строгают и разводят на *разводной машине.*

С. обладает высокой пластичностью, что позволяет соответствующей обработкой получать из нее ремни с высоким сопротивлением разрыву. С. применяется также для изготовления шорно-седельных изделий (упряжи). С. неустойчива к действию воды, особенно при повышенной т-ре.

Т

ТАБАК — промышленное и декоративное однолетнее растение из семейства пасленовых. Листья Т. содержат алкалоид — никотин. Т. требует плодородных легких почв с проницаемой подпочвой. Т. обычно высаживают рассадой. Механизация посадки рассады осуществляется рассадопосадочными машинами, а междурядной обработки — культиваторами.

Собранные листья курительных Т. подвергают ферментации (брожению). При ферментации Т. улучшает свои качества. В нем: а) уменьшается содержание влаги, никотина, белковых веществ; б) увеличивается к-во амидов и ароматических веществ; в) приобретается стойкость при хранении; г) улучшается окраска. Душистый Т. — ценный декоративный цветущий однолетник.

К табаководству относится также культура махорки. Махорка богаче никотином, что придает ей большую крепость при курении. Махорка используется также как сырье для получения лимонной кислоты.

ТАБАЧНОЕ И МАХОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов по изготовлению папирос сигарет, курительных и трубочных табаков, а также сигар (на табачных фабриках), курительной махорки-крупки (на махорочных фабриках).

Папиросы и сигареты изготовляют на табачных фабриках из смеси (мешки) разнообразных листовых табаков. Мешку составляют по рецептуре, особой для каждого сорта изделия. Ввиду того, что при фабричной переработке табак подвергается ряду механических воздействий, его в самом начале процесса увлажняют, что повышает эластичность и снижает хрупкость ткани листьев. Увлажнение осуществляют кондиционированным воздухом высокой влажности и повышенной температуры в специальных увлажнительных установках и значительно реже тонко распыленной водой.

После увлажнения табак подвергают расщипке — разделению слипшихся листов. Одновременно табак освобождают от встречающихся посторонних примесей, а также от листьев, не отвечающих по качеству установленным требованиям. Расщипку ведут в пневматических установках и реже вручную. При пневматической расщипке одновременно происходят охлаждение табака и его обеспыливание.

Расщипанный табак на специальных резальных станках превращают в волокнистую массу. В этих станках табачные листья спрессовываются в равномерную по плотности массу и в таком состоянии подаются к ножу, имеющему возвратно-поступательное движение и отрезающему слои необходимой ширины. В последующем волокнистую массу подвергают разрыхлению для придания ей возможно большей пушистости, что необходимо для хорошей работы папиросонабивных машин. При разрыхлении происходит отделение друг от друга склеенных между собой волокон. Эту операцию обычно ведут в пневматических разрыхлительных установках. Одновременно с разрыхлением волокна осуществляется и его обеспыливание, что ведет к значительному улучшению качества вырабатываемых табачных изделий. В некоторых случаях табачное волокно после резания подвергают сушке для удаления избыточной влаги, препятствующей нормальной набивке табака в гильзы.

Папиросы изготовляют на папиросонабивных машинах. Процесс изготовления папирос на машинах наиболее распространенной конструкции состоит в следующем. Загруженный в машину табак системой вращающихся игольчатых барабанов превращается в равномерный и хорошо взрыхленный поток, подаваемый далее к прессовому аппарату. Прессы отрезают порцию табака и спрессовывают ее. Уплотненная порция табака шомполом выталкивается из прессов в гильзу. Гильза с набитым в нее табаком поступает затем к ножницам, обрезающим излишек табака, выступающий за торец гильзы. Обрезанный табак снова возвращается в машину.

Гильзы, используемые на папиросонабивных машинах, изготовляют на гильзовых машинах из гильзовой и мундштучной бумаги. Из гильзовой бумаги вырабатывается гильзовая рубашка, из мундштучной — сверток мундштука, вставляемый в гильзовую рубашку. Оба вида бумаги употребляются в виде бобин. Разматываемая на машине лента гильзовой бумаги проходит через печатный аппарат, к-рый периодически наносит на ленту оттиски клише. Затем бумага поступает в аппарат образования шва, в к-ром стороны ленты складываются в четырехслойный «замок», спрессовываемый между двумя зубчатыми колесиками. Одно из них находится внутри свернутой в трубочку бумаги, а другое — снаружи ее. После этого трубочка гильзовой бумаги разрезается на отрезки, равные по длине будущей гильзе и называемые гильзовыми рубашками. Сматывающаяся с бобины лента мундштучной бумаги проходит аппарат просечки, периодически высекающий и отгибающий зубчики с одной стороны ленты. Эти зубчики служат для упора табака при набивке его в гильзы и предотвращения высыпания табака через мундштук. После разрезки мундштучной ленты ее куски в механизме закрутки скручиваются в трубочки, вставляемые затем в гильзовые рубашки. Полученная таким путем гильза поступает в аппарат раскатки, в к-ром гильза вращается в направлении, обратном тому, в к-ром скручивался мундштук. Этим достигается плотное прилегание мундштука к гильзовой рубашке и заканчивается изготовление гильзы.

Сигареты изготовляют на сигаретных машинах. В них табак с помощью системы игольчатых барабанов, начесывающих и снимающих волокно, превращается в равномерно подаваемую, хорошо взрыхленную массу. Она поступает на широкую движущуюся бесконечную ленту, а затем на вторую узкую, движущуюся в направлении, перпендикулярном к движению первой ленты. При перемещении табака по игольчатым барабанам и бесконечным лентам осуществляется тщательное перемешивание частиц табака, что обусловливает равномерную плотность сигарет и их выравненность по курительным свойствам. Табак, движущийся на второй бесконечной ленте, проходит под форматными дисками, к-рые несколько уплотняют табак и придают ему форму жгута. Последний переходит на ленту сигаретной бумаги, сматывающуюся с бобины и движущуюся вместе с находящейся под ней третьей бесконечной лентой. Табачный жгут, попадающий на ленту сигаретной бумаги, вместе с ней направляется в форматные части, в к-рых происходят окончательное формование жгута и обвертывание его бумажной лентой. Перед окончательным заворачиванием бумаги один край ее смазывается клеем, затем прижимается к другому и приклеивается к нему. Место склеивания прогревается специальным утюгом-грелкой. Оклеенный бумагой жгут табака ротационным ножом разрезается на порции по длине, соответствующие вырабатываемым сигаретам. Сигаретные машины снабжены несколькими пневматическими отсосами, забирающими содержащуюся в волокне табачную пыль.

Изготовленные папиросы и сигареты упаковываются в пачки из пачечной бумаги или же в коробки из картона. Упаковку производят на упаковочных машинах. Машины, упаковывающие папиросы и сигареты в пачки, обычно формуют и склеивают пачки, отсчитывают необходимое к-во папирос или сигарет, загруженных в приемник машины, вкладывают их в пачки и заклеивают. Машины, упаковывающие папиросы в коробки, только отсчитывают папиросы и укладывают их в готовые коробки. Коробки изготовляют на коробочных линиях-агрегатах, автоматах или вручную. Упакованные папиросы и сигареты затаривают в фанерные ящики или короба из гофрированного картона.

Курительные табаки получают из волокнистого табака, подготовленного как и для выработки папирос, и упаковывают в пачки или коробки. Трубочные табаки после резания подвергают ароматизации, а листовые табаки, предназначенные для выработки трубочных табаков высших сортов, кроме того, соусированию. Для ароматизации табак опрыскивают спиртовым раствором смеси различных пахучих веществ, в качестве к-рых употребляют кумарин, ванилин, эфирные масла растений и смолы. Для соусирования, производимого в целях улучшения вкуса табачного дыма и придания табаку большей гигроскопичности, обычно употребляют соусы, состоящие из меда, отвара чернослива, соли и глицерина. Соус вносят путем опрыскивания им табака.

Сигары вырабатывают из сигарных табаков. Сигара состоит из трех частей: рубашки — верхнего покрова сигары, подлиста — внутренней оболочки сигары и начинки. Листовой табак, служащий для изготовления сигар, предварительно увлажняют и сортируют по размеру, цвету и эластичности ткани. Рубашку изготовляют из наиболее крупных, красивых и эластичных листьев, подлист — из эластичных листьев меньшего размера, начинку — из менее эластичных и малого размера, а также из получаемых в пр-ве обрезков. Листья табака, предназначенные для начинки, превращают в волокно на резальных станках или в мелкие кусочки на трепальных машинах. Начинку для сигар высших сортов соусируют сухим виноградным вином. В качестве подлиста используют часть табачного листа, не имеющую центральной жилки, с наложенным на ее центральную часть куском другого листа. В подлист в $1^1/_2$—2 оборота заворачивают начинку, получая таким образом т. н. подвертку. Подвертки изготовляют на подверточных машинах или вручную. Затем подвертки кладут в прессформы, соответствующие форме будущей сигары, выдерживают в них нек-рое время и, повернув на 90°, еще раз выдерживают в прессформах. Сформированную подвертку винтообразно закатывают в рубашку — полоску листа, выкроенную из наиболее эластичных и крупных листьев. Кончик полоски подклеивают и противоположный конец сигары обрезают. Закатку сигар производят на заверточных машинах или вручную. Изготовленные сигары подсушивают на воздухе или в сушилках и упаковывают в пачки или коробки.

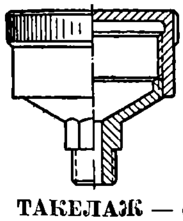
Переработка на фабриках табака возможна лишь при вполне определенной его влажности. Влажность же табака подвержена сильным колебаниям, т. к. табак является материалом весьма гигроскопичным. С целью поддержания на фабриках нужной влажности и т-ры применяется кондиционирование воздуха.

Курительную махорку-крупку изготовляют из т. н. гамузного махорочного сырья, состоящего из листьев и стебля. Махорочное сырье подвергают крошке на резальных станках, аналогичных табачным; полученную измельченную махорку сортируют по размеру в буратах или на виброситах. Крупные частицы возвращают на перекрошку на резальные станки, а более мелкие—направляют в газовые сушильные барабаны для подсушивания до хрупкого состояния. Высушенную крошку сортируют по размеру на двухкорпусных самобалансирующихся рассевах или виброситах. Частицы размером более 2,75 *мм* в диаметре направляют для дробления на вальцовые станки; частицы меньших размеров, лишенные пыли и мельчайших крупинок, носящих название «мака», собирают как готовый продукт. Последовательное дробление и рассеивание ведут до измельчения всей махорки до частиц необходимого размера. С ходом дробления и рассеивания в составе получаемой крупки преобладают частицы стебля, труднее измельчаемого сравнительно с листом. Поэтому готовый продукт с каждого рассева собирают отдельно. В дальнейшем частицы разного характера смешивают в соотношении, требуемом стандартом. Одновременно смесь частиц увлажняют водой до влажности 16—18%. Процесс смешивания и увлажнения носит название сростки. Из махорочной пыли на пылекрупочных прессах изготовляют искусственную крупку, которую в небольшом количестве добавляют к нормальной крупке. Махорку-крупку расфасовывают и упаковывают в пачки на набойных машинах. Упакованную махорку затаривают в деревянные ящики.

Из махорочного сырья помимо курительной махорки-крупки получают ряд ценных продуктов некурительного характера: никотин, лимонную и яблочную кислоты.

ТАБЛО — доска (см. *Диспетчерская централизация*), на к-рой нанесен схематический план путей с сигналами. На Т. лампочками или освещенными изнутри сквозными полосами указываются занятость путей и показания сигналов. Лампочки (полосы) свободных путей автоматически гаснут, если на них входит вагон или поезд.

ТАБУЛЯТОР — см. *Счетно-аналитические машины*.



ТАВОТНИЦА — колпачковая масленка, штауфер-масленка, заполняемая мазеобразной *консистентной смазкой* (солидолом, тавотом и пр.). Смазка подается подвинчиванием колпачка вручную (фиг.). Т. непригодны для смазывания ответственных или быстровращающихся (с окружной скоростью более 4 *м/сек*) частей.

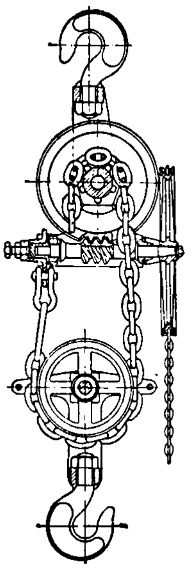
ТАКЕЛАЖ — совокупность снастей на судне для подкрепления рангоута и обслуживания *парусов*. Все закрепленные наглухо снасти наз. стоячим Т. Основные снасти последнего: ванты поддерживают сбоку мачты и отдельные стеньги; бакштаги и фордуны поддерживают сбоку и сзади бушприт, утлегарь и мачты совместно со стеньгами; штаги — то же в средней плоскости. Подвижные снасти наз. бегучим Т. Свободный конец их наз. ходовым, закрепленный — коренным. Бегучий Т. состоит из фалов, поднимающих середину реев и верхние концы гафелей, горденей, поднимающих нижние концы гафелей, топенантов, поднимающих концы горизонтальных деревьев, и брасов, поворачивающих («брасопящих») реи в горизонтальной плоскости. К бегучему Т. парусов относятся фалы для подъема и нирала для спуска треугольных парусов, шкоты для растягивания нижних углов прямых парусов или управления косыми парусами, галсы закрепления нижних углов прямых парусов, гитовы и гордени для уборки четырехугольных парусов. Наименования отдельных частей Т. см. *Рангоут*.

ТАКСАЦИЯ ЛЕСА — отрасль лесотехнических знаний, изучающая способы учета лесных ресурсов: определение к-ва древесной массы в насаждениях, определение объема отдельных деревьев и их частей как в срубленном виде, так и на корню, и величины прироста древесины за год или за несколько лет и др.

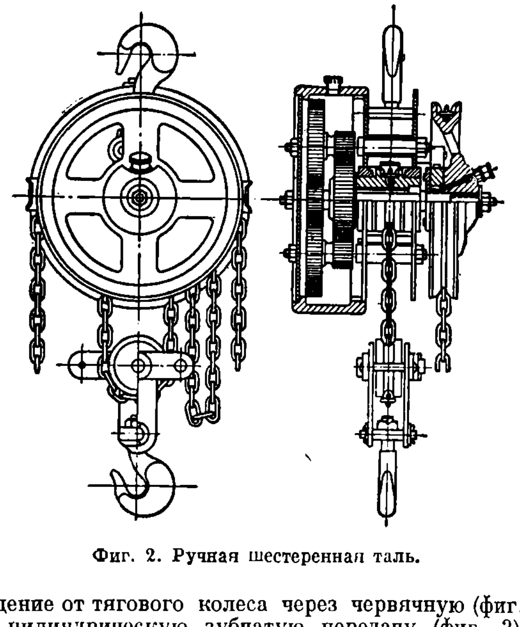
ТАКСИ — легковые или грузовые автомобили, предназначенные для обслуживания населения за плату по утвержденному тарифу с 1 *км* пробега или времени стоянки с включенным счетчиком. В СССР применяются также маршрутные Т., совершающие рейсы по установленным маршрутам.

ТАЛЛИЙ (Tl) — хим. элемент III группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 204,39, порядковый номер 81. Дает трехвалентные и одновалентные ионы. Металл плавится при 303°; уд. в. 11,85. Соединения Т. ядовиты. Окись Т. применяется для получения сильнопреломляющих стекол.

ТАЛЬ — механизм для подъема на незначительную высоту, обычно до 10 *м*, подвешенных грузов. По роду привода Т. разделяются на ручные и механические, приводимые в действие электричеством (*электротали*) или сжатым воздухом (*пневмотали*). В ручных Т. подъем осуществляется с помощью цепи, обычно сварной, огибающей *звездочку*, приводимую во



Фиг. 1. Ручная червячная таль.



Фиг. 2. Ручная шестеренная таль.

вращение от тягового колеса через червячную (фиг. 1) или цилиндрическую зубчатую передачу (фиг. 2) — шестеренная Т. Все Т. снабжаются автомати-

ческими тормозами, препятствующими самостоятельному спуску поднятого груза. Грузоподъемность ручных Т. — до 10 *т*; применяются на монтажных, ремонтных и подобных работах. Простейшие ручные Т. часто наз. **к о ш к а м и**.

ТАЛЬК (жировик) — минерал, водный силикат магния, $3MgO4SiO_2H_2O$. Цвет яблочно-зеленый до белого; блеск стеклянный с перламутровым отливом; твердость — около 1; уд. в. 2,7—2,8. Жирен на ощупь. Встречается в листоватых чешуйчатых, часто плотных массах, называемых жировиком, стеатитом, мыльным и горшечным камнем. Плохой проводник тепла и электричества. Применяется в бумажной, резиновой, красочной, текстильной, керамической и др. отраслях пром-сти, а также в парфюмерии для изготовления пудры, пасты, мазей.

ТАМБУР — **1.** Пристройка у входных дверей здания, предохраняющая внутренние помещения от непосредственного проникновения наружного холодного воздуха. **2.** Закрытая площадка ж.-д. вагона.

ТАМПОНАЖ СКВАЖИН — разобщение в процессе бурения скважин нефтеносных и газоносных горизонтов друг от друга, а также изоляция нефтеносных горизонтов от водоносных. Т. с. с применением цементного раствора наз. **ц е м е н т и р о в к о й с к в а ж и н**. Промысловая практика предусматривает несколько случаев применения цементировки в нефтяных и газовых скважинах: 1) закрытие верхней воды цементировкой обсадной колонны; 2) закрытие нижней воды, идущей с подошвы продуктивного горизонта; 3) закрытие промежуточной воды, залегающей между двумя эксплуатируемыми горизонтами; 4) перекрытие прежнего ствола скважины при уходе в сторону и др. Цементировка скважин производится разными способами, но наиболее распространенными являются: цементировка под башмак, манжетная заливка, реже — многоступенчатая заливка, еще реже — заливка цементного раствора через трубки. Наряду с основной задачей — разобщения нефтеносных, газоносных и водоносных пластов друг от друга — цементировка скважин преследует цель укрепления и создания достаточной жесткости всей обсадной колонны, что повышает сопротивляемость колонны внешнему давлению. Лучшая консистенция цементного раствора для нагнетания: 45—50% воды по весу к сухому цементу; при большем содержании воды сильно снижается прочность цементного камня.

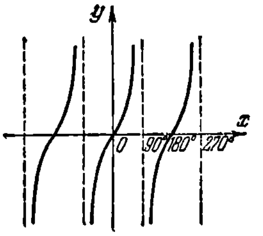
В качестве ускорителей твердения применяют хлористый кальций и поваренную соль. Для скважин с высокой т-рой забоя добавляют замедлители, напр. $Fe_2(SO_4)_3$, сульфит-спиртовую барду и др. Цементный раствор приготовляется на буровых при помощи цементно-смесительных машин, обеспечивающих постоянство его удельного веса. Цементный раствор при Т. с. закачивается в обсадные трубы и продавливается в затрубное пространство с помощью специальных цементировочных агрегатов.

ТАНГЕНС — одна из *тригонометрических функций*.

ТАНГЕНС-БУССОЛЬ — прибор для измерения тока. Устроен по принципу *гальванометра*, в виде большого вертикально расположенного кругового проводника, в центре к-рого помещена небольшая магнитная стрелка.

При прохождении тока через проводник стрелка отклоняется на угол, тангенс к-рого пропорционален току.

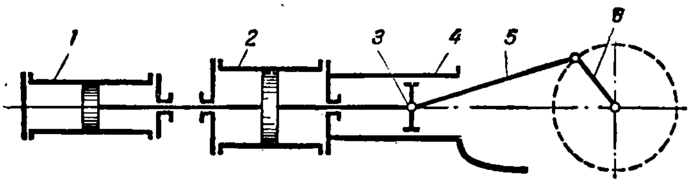
ТАНГЕНСОИДА — график функции $y = \operatorname{tg} x$ — плоская кривая (фиг.), показывающая изменение тангенса угла в зависимости от изменения его аргумента (угла). Т. состоит из бесконечного числа отдельных ветвей с *асимптотами* (на фиг. даны пунктиром), параллельными оси *Oy*.



ТАНГЕНЦИАЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ — см. *Ускорение*.

ТАНГИР — желатиновая пленка с рельефным рисунком, имитирующим фактуру ткани, растровые точки *автотипии* и т. п. Рельеф Т. закатывают жирной краской и перетискивают ее на поверхность **л и т о г р а ф с к о г о к а м н я** (см. *Литография*) для создания полутоновых участков.

ТАНДЕМ-МАШИНА — двухцилиндровая *паровая машина* двойного расширения. Конструкция Т.-м. видна из фиг.: *1* — цилиндр высокого давления, *2* — цилиндр низкого давления, *3* — крейцкопф, *4* — параллели, *5* — шатун, *6* — кривошип.



Т.-м. отличается лишь конструктивно от *компаунд-машины*, а принцип работы пара в ней остается таким же, как и в компаунд-машине.

ТАНК — боевая гусеничная машина высокой проходимости, характеризующаяся сочетанием огневой мощи и броневой защиты. В основу классификации Т. положен вес: 1) **м а л ы й** Т., весом до 5 *т*; вооружен одним-двумя пулеметами, броня 6—15 *мм*, применяется гл. обр. для разведки; 2) **л е г к и й** Т., весом до 20 *т*; вооружен одной пушкой калибра 20—75 *мм* и одним-двумя пулеметами, броня до 45 *мм*, максимальная скорость 50—60 *км/час*; 3) **с р е д н и й** Т., весом до 40 *т*; вооружен пушкой калибром 75—100 *мм* и двумя-тремя пулеметами, броня 100 *мм* и более, максимальная скорость 45—50 *км/час*; 4) **т я ж е л ы й** Т., весом 50—100 *т*; вооружен одной-двумя пушками, двумя и больше пулеметами, броня 100 *мм* и более, максимальная скорость 25—40 *км/час*. Кроме этого имеются специальные танки: **п л а в а ю щ и й** (амфибия) — для преодоления водных преград и поддержки десанта; **х и м и ч е с к и й**, специально приспособленный для дымовых завес или для огнеметания; **и н ж е н е р н ы й** — для наведения переправ и траления минных полей.

ТАНКЕР (нефтеналивное судно) — самоходное **н а л и в н о е с у д н о**, предназначенное для перевозки нефти и нефтепродуктов наливом. Обычно имеет продольные переборки и ряд поперечных, образующих отсеки, называемые **т а н к а м и**.

ТАННАЛЬБИН — соединение белка с таннином. Светлокоричневый порошок. Противопоносное средство. Принятый внутрь, Т. расщепляется в кишечнике с выделением таннина, к-рый и оказывает вяжущее действие.

ТАННИДЫ — см. *Дубильные материалы*.

ТАНТАЛ (Ta) — хим. элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 180,88, порядковый номер 73; уд. в. 16,6; т-ра плавления около 3000°. Ковкий, тягучий, твердый металл. При повышенной т-ре на него действуют кислород, галоиды, сера и др.

Т. применяется в пр-ве электротехнических приборов, хирургических, зубоврачебных инструментов и подобных изделий. Т. входит в состав специальных сплавов, Т. образует также ряд соединений, наиболее известными из к-рых являются пятиокись Т. (Ta_2O_5) и соли танталовой кислоты, напр. Na_3TaO_4. Соединения Т. практического значения почти не имеют. Нек-рое применение находит только карбид Т. в пр-ве режущих инструментов и для высокотемпературных печей.

ТАРАН — гидравлический снаряд по поднятию воды из открытого источника за счет живой силы падающей воды того же источника. При высоте падения воды от 2 до 10 *м* высота поднятия достигает 20—80 *м*, но при этом расход падающей воды намного (до 10 раз и более) превосходит к-во поднятой воды. См. *Гидравлический таран*.

ТАРИФ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ (на электроэнергию) — тариф, устанавливающий различную стоимость электроэнергии, отпускаемой абонентам в зависимости: а) от величины коэф. мощности (*косинуса фи*); чем ниже косинус фи, тем выше цена 1 *квтч*, что имеет целью побудить потребителей к повышению косинуса фи; б) от времени суток; в часы пик нагрузки (максимальной нагрузки) электростанций тариф выше, чем в часы малой нагрузки; в) от установленной у потребителя мощности трансформаторов.

ТАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — изготовление из древесины изделий, предназначенных для упаковки товаров, с тем чтобы предохранить товары от повреждения или порчи в пути и во время хранения. К этим изделиям относятся: ящики, решетки, бочки, корзины, короба и т. д. Основное место в Т. п. занимает изготовление ящичной тары и бочек. Ящики применяются: дощатые, решетчатые и фанерные.

Для пр-ва ящиков используют тонкие доски древесины сосны, ели и осины, а также отходы лесопильного пр-ва — рейки, горбыли и т. д. Материал распиливается по требуемым толщине, ширине и длине на круглопильных станках (см. *Деревообделочные станки*); размерные дощечки и рейки после сушки поступают на сборку ящиков. Для чисто строганых ящиков дощечки, кроме того, прострагиваются на рейсмусовом станке.

Сборка ящиков производится на гвоздях (сколотка), проволоке (сшивка) и шипах (склейка и вязка). Сколотка ящиков выполняется на *гвоздезабивном станке*, сшивка — на специальных сшивочных машинах. Ящики собираются на специальных верстаках. Сначала сколачивают щиты для головных (торцевых) и боковых сторон, а затем производят сборку ящика в целом. На шипах собираются ящики, предназначенные для упаковки особо ценных товаров. Нарезка шипов обычно производится на специальных шипорезных станках. Корзины и короба представляют собой плетеные ящики с откидными крышками; их изготовляют из еловой или сосновой драни (короба) или из ивовых прутьев (корзины). Применяются для перевозки легких рассыпных товаров. Изготовление бочек см. *Бондарное производство*.

ТАРТАНИЕ — процесс откачки нефти из нефтяных скважин при помощи желонки — длинного (до 12 *м*), узкого сосуда с клапаном в нижней части, опускаемого в скважину на стальном канате.

Ввиду крайней неэффективности и трудоемкости Т. в настоящее время почти не применяется. Сейчас Т. пользуются лишь как способом очистки забоя нефтяных скважин от грязи при их освоении и подземном ремонте.

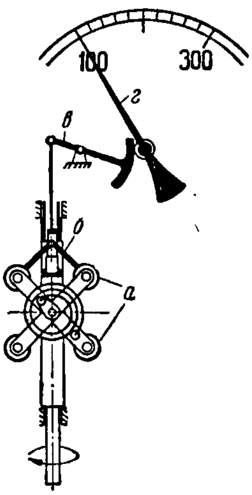
ТАХЕОМЕТР — *теодолит* с вертикальным кругом и *дальномером*. Применяется также тахеометр-автомат, дающий возможность быстро получать горизонтальные углы, превышение точек и расстояния, приведенные к горизонту.

ТАХЕОМЕТРИЯ (тахиметрия) — метод наземной *съемки* для составления плана с рельефом местности, отличающийся от др. методов быстротой при достаточной точности. Выполняется при помощи *тахеометра* (см. *Съемка*) или тахеометра-автомата.

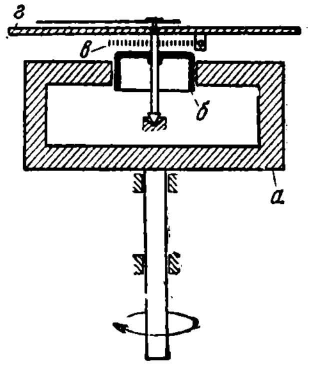
ТАХОГЕНЕРАТОР (таходинамо) — *электрический генератор* для питания электроизмерительного прибора, показывающего скорость вращения вала (его число оборотов в единицу времени), с к-рым механически сцеплен Т.

ТАХОГРАФ — самопишущий *тахометр*.

ТАХОМЕТР — прибор для измерения скорости вращения какой-либо машинной части. В отличие от *счетчика оборотов* Т. не суммирует отдельных оборотов, а указывает скорость вращения, т. е. число оборотов в минуту.

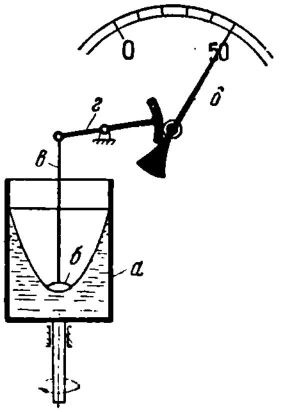


Фиг. 1.

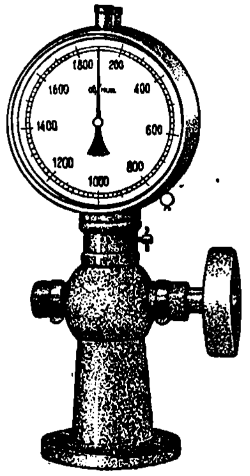


Фиг. 2.

Работа центробежного Т. (фиг. 1) основана на изменении положения подвижных масс *а* при вращении. Перемещения, пропорциональные скорости вращения, посредством зубчато-рычажного механизма



Фиг. 3.

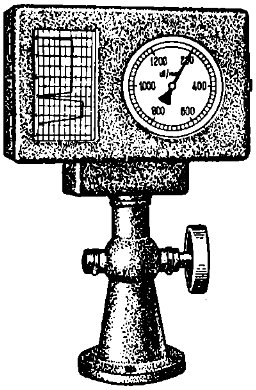


Фиг. 4.

б—в передаются на указатель *г* Т. В магнитном Т. (фиг. 2) вращающийся постоянный магнит *а* вызывает индукционные токи в алюминиевом стакане *б*. В силу

их взаимодействия стакан, преодолевая силу пружины *в*, поворачивается на угол, пропорциональный числу об/мин магнита. Показания Т. отсчитываются на шкале *г*. Ж и д к о с т н ы й Т. (фиг. 3) основан на понижении уровня центральной части жидкости, вращающейся вместе с сосудом *а*. Перемещения поплавка *б* передаются механизмом *в—г* стрелке *д*.

Существует много других систем Т.: часовые, электромагнитные, воздушные, вибрационные и пр. Т. бывают стационарные (фиг. 4), переносные, регистрирующие, или т а х о г р а ф ы (фиг. 5).



Фиг. 5. Тахограф.

ТВЕРДОСПЛАВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — режущий инструмент, лезвия к-рого состоят из *твердых сплавов*. Применение последних при прочих равных условиях по сравнению с инструментом из быстрорежущей стали (см. также *Скоростное резание металлов*) обеспечивает значительное повышение скоростей резания и как следствие увеличение производительности труда. Кроме того, Т. и. можно обрабатывать закаленную сталь, белый чугун, фарфор, стекло и др. материалы, не поддающиеся обработке стальными инструментами. В целях экономии Т. и. делается всегда составным: с напаянной пластинкой или наваренным лезвием из твердого сплава. Из Т. и. наиболее широко распространены резцы всех типов и фрезерные головки, а также в несколько меньшей степени сверла, фрезы, зенкеры, развертки и др. типы режущего инструмента.

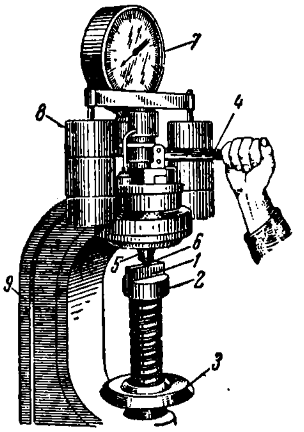
ТВЕРДОСТЬ — один из показателей мех. свойств материалов, характеризующий свойство материала сопротивляться проникновению в него другого, не получающего остаточных деформаций, тела. Т. имеет важное значение в современной технике. Т. металла связана с его износоустойчивостью. Для повышения Т. и износоустойчивости металлов их подвергают термической и термохимической обработке: закалке, цементации и др. Т. металлов определяется различными способами, из к-рых основными являются способы Бринелля, Роквелла и Шора.

По Б р и н е л л ю Т. определяется путем вдавливания в материал стального шарика и вычисляется как частное от деления нагрузки на поверхность полученного отпечатка при стандартных условиях испытания. На фиг. 1 изображен пресс Бринелля. Здесь обозначены: *1* — испытуемый образец; *2* — подъемный шпиндель для установки образца; *3* — маховик; *4* — рукоятка; *5* — поршень; *6* — стальной шарик; *7* — манометр; *8* — грузы; *9* — станина.

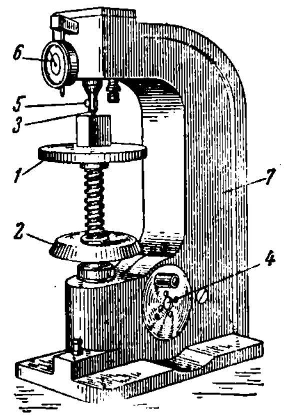
Результат испытания Т. выражается числом Бринелля (H_B), обозначающим среднее удельное давление на поверхность отпечатка в *кг/мм*². Число Бринелля имеет следующие значения: при диам. шарика 10 *мм*, толщине образца более 6 *мм* и нагрузке 3000 *кг* для чугунных отливок средней твердости H_B равно 160 *кг/мм*²; для стальных поковок из углеродистой стали в среднем около 200 *кг/мм*², для закаленной стали с 0,4%C — до 600 *кг/мм*².

По Р о к в е л л у Т. определяется путем вдавливания в материал стального шарика или алмазного конуса стандартных размеров и измеряется в условных единицах. Обозначается R_a, R_b и R_c. На фиг. 2 изображен пресс Роквелла: *1* — подставка; *2* — маховик; *3* — алмазный конус; *4* — рукоятка; *5* — наконечник; *6* — индикатор; *7* — станина.

По Ш о р у Т. определяется при падении на испытуемый материал со стандартной высоты стандартного бойка и измеряется в условных единицах по высоте отскока бойка (склероскоп Шора).



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Т. различных составляющих сплава или тонких покрытий на металлах определяются с помощью метода микротвердости на очень малых участках поверхности. См. *Микротвердость*; Т. минералов см. *Шкала твердости*.

ТВЕРДЫЕ СПЛАВЫ — сплавы на основе тугоплавких карбидов, отличающиеся особо высокой твердостью, прочностью, износоустойчивостью, а также хорошей хим. стойкостью против воздействия кислот и щелочей. Высокая прочность Т. с. сохраняется и при повышенной т-ре. Т. с. получают методами литья и *порошковой металлургии*. Состоят из металлов, образующих карбиды (титан, ванадий, вольфрам, хром и др.), «цементирующих» металлов (железо, никель, кобальт) и углерода. Т. с. применяются для изготовления высокостойкого режущего инструмента, фильер, прессового инструмента, бурового инструмента и т. п.

Широкое применение имеют Т. с.: 1) л и т ы е: а) с о р м а й т № 1 (28% Cr, 3%C, 4%Ni, до 1,5% Mn, 3,5% Si и 60%Fe, б) с о р м а й т № 2 (16% Cr, 1,7%C, 1,4% Ni, до 1% Mn, 1,9% Si и 78% Fe); 2) м е т а л л о к е р а м и ч е с к и е Т. с.: а) в о к а р (≥86% W, 10%C, 0,5% Si, до 2,5% Fe), б) с т а л и н и т (18% Cr, 9%C, 15% Mn, до 3% Si и 55% Fe), в) п о б е д и т ы: с содержанием WC от 71 до 97%, Co от 3 до 12% и в нек-рых марках TiC от 5 до 21%.

Кроме этих Т. с. выпускаются также некоторые другие специальные Т. с.

ТВЕРДЫЙ РАСТВОР— твердая смесь атомов (металлы) или молекул (соли) двух или нескольких веществ. Т. р. имеет громадное распространение среди веществ, находимых в природе и получаемых искусственно. Образование Т. р. зависит от ряда факторов, из к-рых главнейшие: т-ра, строение пространственной атомно-кристаллической решетки (см. *Кристаллическая решетка*) и полиморфные превращения веществ, образующих Т. р. Железо с различными примесями может образовывать Т. р., находясь в различных полиморфных состояниях — альфа, гамма или дельта (см. *Аллотропия же-*

леза). Практический интерес представляют Т. р. в альфа- и гамма-железе. Т. р. преимущественно в альфа-железе дают кремний, фосфор, хром, молибден, вольфрам и др. элементы. Т. р. преимущественно в гамма-железе (*аустенит*) образуют никель, кобальт, марганец и др. элементы. Находясь в решетке железа, инородные атомы и молекулы изменяют физ. и хим. свойства железа (прочность, растворимость в кислотах, электрические и магнитные свойства и пр.).

ТВИНДЕК (междупалубное пространство) — судовое помещение высотой 2,2—2,8 *м* между двумя палубами, служащее для грузов, а чаще для размещения пассажиров и экипажа судна.

ТВОРИЛО — см. *Известегасилка.*

ТЕКС — мелкие железные гвозди со шляпкой, с цилиндрическим, реже граненым, стержнем (длиной до 17 *мм*), применяемые в обувном пр-ве для соединения деталей обуви или для прикрепления их на колодке.

По форме и роду применения Т. разделяется на м а ш и н н ы й, получаемый из тонкой железной проволоки и используемый на машинных операциях, и р у ч н о й. Последний изготовляется из железной ленты и применяется на ручных операциях.

ТЕКСТОВИНИТ — см. *Искусственная кожа.*

ТЕКСТОЛИТ — пластмасса, представляющая многослойную ткань, пропитанную резольной смолой и спрессованную под большим давлением при 150°. Отличается большой механической прочностью и высокими диэлектрическими свойствами; уд. в. 1,36—1,4. Твердость по Бринеллю 20—40 $кг/мм^2$. Предел прочности при изгибе 1300—1700 $кг/см^2$, удельная ударная вязкость (прочность на удар) 35—80 $кгсм/см^2$. Электрическая прочность 27—45 *кв/мм*. Т. стоек к органическим растворителям и воде. Легко поддается механической обработке на станках. Применяется для изготовления роликов, бесшумных шестерен, вкладышей для подшипников и т. д. См. также *Пластические массы.*

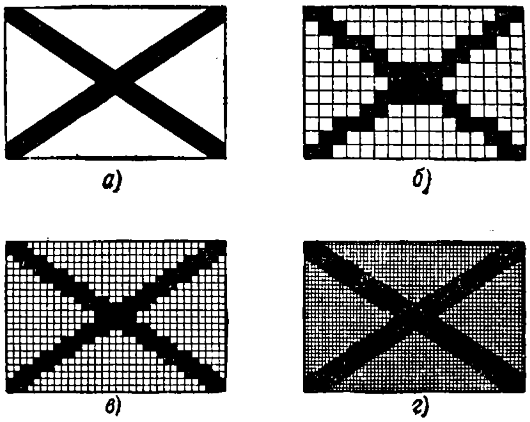
ТЕКСТУРА — см. *Древесина.*

ТЕКУЧЕСТЬ — потеря упругим материалом своих упругих свойств после достижения напряжением *предела текучести*: материал начинает деформироваться, «течь» при неизменном напряжении (см. *Растяжения диаграмма*).

Т. практически используется в процессах горячей и холодной обработки металлов давлением при высоких степенях обжатия и уковки.

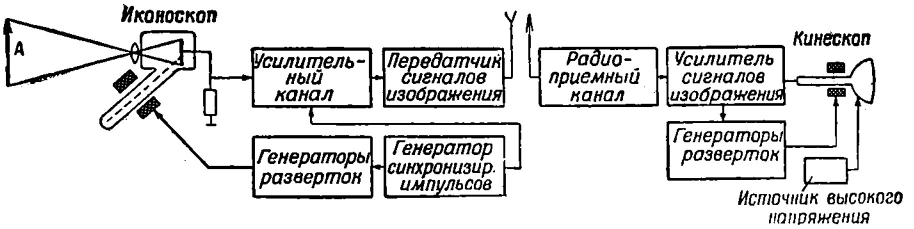
ТЕЛЕВИДЕНИЕ — передача движущихся изображений на расстояние при помощи электричества. Наряду с изобретением А. С. Поповым *радио*, русским и советским ученым принадлежат и многие открытия в области электронного Т. В 1907 проф. Б. А. Розинг предложил использовать электронно-лучевую трубку для приема Т. В 1931 проф. С. И. Катаев предложил передающую трубку — иконоскоп, а в 1933 проф. П. В. Шмаков и П. В. Тимофеев — передающую трубку с «переносом изображения». В основе современного Т. лежит принцип разделения изображения на элементы, преобразование этих элементов в электрические сигналы, передача и прием этих сигналов в строго определенной последовательности и, наконец, превращение их в импульсы света, создающие изображение на экране телевизора. Четкость телевизионной системы определяется числом строк или линий. Принятая в СССР четкость 625 строк соответствует разбивке одного полного изображения (кадра) на 500 000 элементов.

На фиг. 1, *а* показано передаваемое изображение из двух диагональных линий, а на фиг. 1, *б*, *в* и *г* — качество воспроизведения этих линий при возрастании к-ва элементов разложения. Порядок передачи и вос-



Фиг. 1.

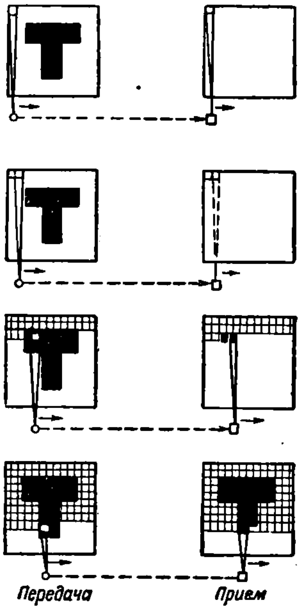
произведения элементов изображения по строке—слева направо и от строки к строке — сверху вниз. Для устранения мельканий каждый кадр изображения передается дважды: сначала все четные, а затем пропущенные нечетные строки (чересстрочная развертка). В секунду передается 50 таких полукадров. Соотношение сторон изображения 4 : 3. Упрощенная блок-схема системы Т. показана на фиг. 2. Изображение *А*, спроектированное



Фиг. 2.

объективом на мозаику *иконоскопа* и превращенное в электрические импульсы, усиливается до нужного уровня и поступает на УКВ (ультракоротковолновый) передатчик. Перемещение электронного луча по мозаике иконоскопа производится генераторами развертки. Для того чтобы расположение световых точек на экране телевизора соответствовало передаваемому изображению, необходимо, чтобы перемещение луча в приемной электронно-лучевой трубке — *кинескопе* и в передающей трубке — иконоскопе было строго согласовано, т. е. обеспечена синхронизация развертки, с тем чтобы в каждое мгновение передавались и воспроизводились с равной освещенностью одинаково расположенные точки в приемной и передающей трубках, как это показано на фиг. 3. Для этой цели служит генератор синхронных импульсов, посылающий импульсы специальной формы в промежутках времени между передачей строк и кадров. Для звукового сопровождения используется отдельный канал на смежной волне, с применением в передатчике частотной модуляции. Теле-

визионный приемник объединяет приемник изображения и звука. Обычно антенна, входные цепи, ступени УВЧ (ультравысокой частоты) одновременно служат для приема звуковых и телевизионных сигналов. Сигналы изображения после детектирования и усиления поступают в кинескоп, изменяя интенсивность электронного луча в соответствии с освещенностью каждой точки передаваемого изображения. Хотя в каждое мгновение на экране светится лишь одна точка, мы воспринимаем изображение непрерывным и цельным, т. к. в силу инерционности человеческого зрения ($^1/_{10}$ — $^1/_{17}$ сек.) все эти точки складываются в нашем сознании. Перемещение луча на экране трубки осуществляется генераторами развертки (строк и кадров). Сигналы синхронизации выделяются из полного телевизионного сигнала специальной лампой и используются для управления генераторами развертки. Кроме того, в телевизионном приемнике имеется источник высокого напряжения для питания анода кинескопа.



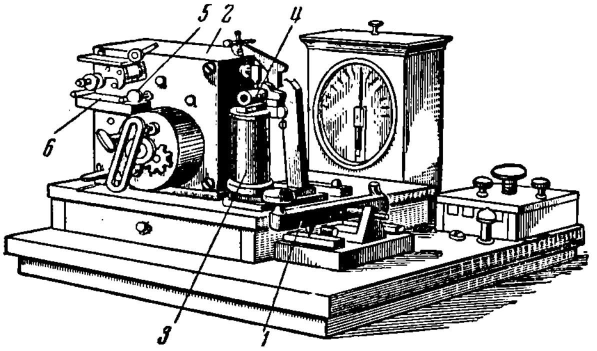
Фиг. 3.

В СССР телевизионное вещание ведется в Москве, Ленинграде, Киеве и др. Успешно проводятся трансляции из театров, стадионов и т. п. Для приема Т. выпускаются приемники Т-1 (размер изображения 105 × 140 *мм*), Т-2 (135 × 180 *мм*), Т-3 (180 × 240 *мм*) и др. Ведутся работы по дальнейшему совершенствованию Т. в направлении увеличения экрана, повышения четкости изображения, а также цветной передачи.

ТЕЛЕГРАФНАЯ АЗБУКА — телеграфный код — условное сочетание импульсов тока, отвечающее определенным буквам, цифрам и знакам препинания. Т. а. бывает: 1) н е р а в н о м е р н а я, в к-рой каждому знаку соответствует разное число импульсов тока, и 2) р а в н о м е р н а я, в к-рой каждому знаку соответствует одинаковое их число. Неравномерной Т. а. является получившая широкое распространение а з б у к а М о р з е, в к-рой каждой букве, цифре или знаку соответствует комбинация различного числа посылок импульсов тока различной продолжительности. При коротких импульсах на ленте аппарата получается точка (.), при продолжительных — тире (—); напр. для буквы «р» принята комбинация (.—.); для «и» (..); для «ф» (..—.) и т. д. К равномерной относится пятизначная Т. а., в к-рой каждой букве или цифре соответствует различная комбинация из пяти посылок тока одинаковой продолжительности, но разного знака (плюс и минус), напр. в пятизначной азбуке Бодо для буквы «а» принята комбинация (—++++), для «е» комбинация (+—+++) и т. д.

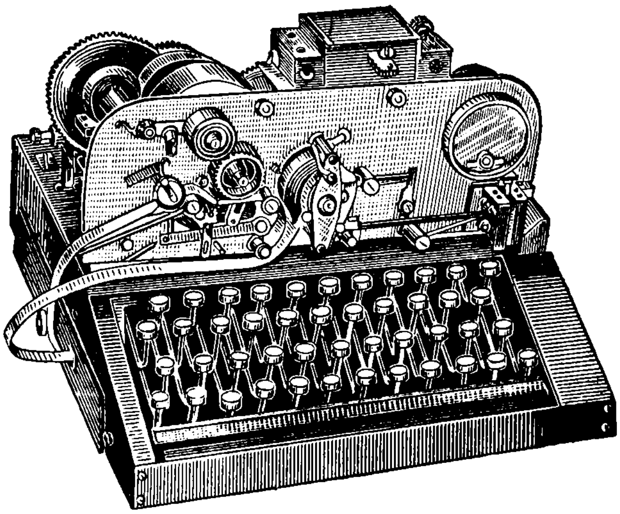
ТЕЛЕГРАФНЫЙ АППАРАТ — устройство для передачи и приема текста с помощью телеграфной азбуки (кода) по проводам или по радио. Различные системы Т. а. отличаются по принципу устройства и способу передачи или приема.

Простейшим является Т. а. по системе Морзе. Передача осуществляется ключом *1* (фиг. 1) вручную. Приемник состоит из электромагнита *3*, двуплечего рычага с якорем *4* на одном конце и пишущего колеса *5* на другом, помещенном внутри коробки заводного пружинного лентопротяжного механизма *2*, непрерывно протягивающего бумажную ленту. Пишущее колесо *5* частично погружено в резервуар с телеграфной краской *6*. При работе ключом на одном из аппаратов замыкается и размыкается электрическая цепь, в к-рую входят аппараты соединенных между собой станций, и колесо *5* под действием якоря прижимается к ленте, записывая на ней точки или тире. Прием может осуществляться также и на слух (см. *Клопфер*).



Фиг. 1.

Более совершенным является б у к в о п е ч а т а ю щ и й с т а р т с т о п н ы й Т. а. с передатчиком, имеющим клавиатуру типа пишущей машинки (фиг. 2).



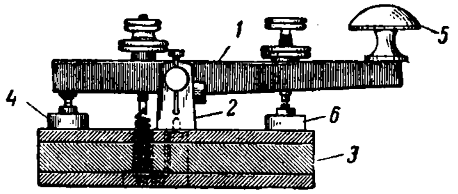
Фиг. 2.

При нажатии какой-либо клавиши передающего аппарата на линию посылается комбинация из пяти посылок тока, соответствующая по телеграфному коду передаваемой букве. Этим приводится в действие движущий механизм приемника и осуществляется отпечатывание на ленте буквы. В СССР применяются стартстопные Т. а. систем Шорина, Тремля (фиг. 2) и др.

На магистральных линиях связи широко применяется буквопечатающий многократный быстродействующий

Т. а. типа Бодо с передатчиком в виде клавиатуры из пяти клавиш. Нажатием последних в различных комбинациях передаются различные буквы алфавита, цифры и знаки. Приемник состоит из пяти электромагнитов, якори к-рых под действием тока посылок передатчика посредством рычажной системы приводят в действие буквопечатающее устройство. Эти аппараты м. б. использованы для приема и передачи по одной линии одновременно нескольких телеграмм. На практике встречаются также другие Т. а. устарелых типов.

ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ — устройство, предназначенное для передачи телеграфных сигналов вручную по радио или телеграфному аппарату. Представляет

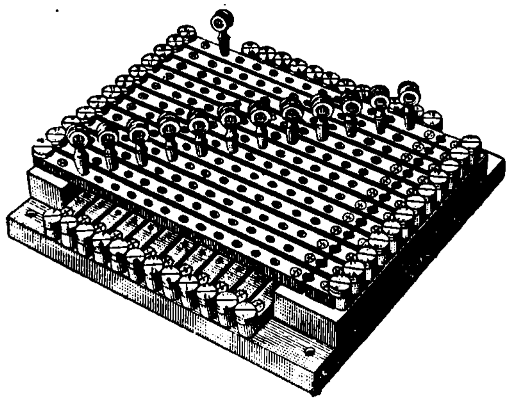


собой (фиг.) двуплечий латунный рычаг *1* с осью, укрепленной в латунной же стойке *2*, установленной на деревянной подставке *3*. В спокойном положении задний конец рычага *1* соединяется с контактом *4*. При нажатии деревянной рукоятки *5* он поднимается, а передний конец ключа соединяется с рабочим контактом *6*. Этим замыкается на короткие или более длительные промежутки времени — соответственно передаваемым точкам и тире *телеграфной азбуки* — электрическая цепь, соединяющая аппараты связанных между собой телеграфных станций или цепь управления колебаниями радиопередатчика.

ТЕЛЕГРАФНЫЙ КОД — см. *Телеграфная азбука*.

ТЕЛЕГРАФНЫЙ КОММУТАТОР — устройство для включения и переключения телеграфных аппаратов. Существуют три типа Т. к.: ламельный, батарейный и линейно-батарейный.

Ламельный Т. к. служит для включения телеграфных аппаратов в линейные провода. Состоит



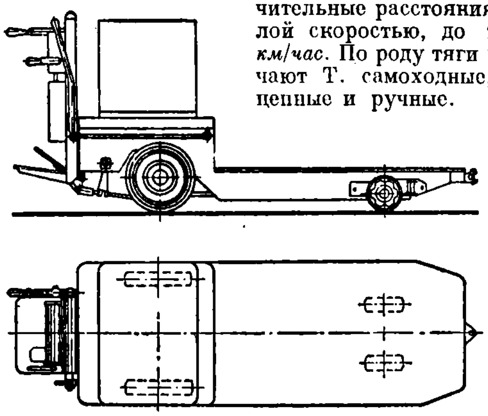
из двух взаимно перпендикулярных рядов пластинок— ламелей, изолированных друг от друга. К одному ряду подводят провода от телеграфных аппаратов, к другому — линейные провода (фиг.). Вставлением штепселя в месте пересечения рядов телеграфная аппаратура включается в определенную цепь. Ламельные Т. к. изготовляются на разное число ламелей.

Батарейный Т. к. предназначен для одновременного и быстрого переключения линейной батареи на работу и на заряд без перерыва тока. Этот Т. к. состоит из расположенных на барабане коллектора и медных колец, соединенных с контактными пластинами коллектора. Щетки, опирающиеся на коллектор, дают соединение.

Линейно-батарейный шнуровой Т. к. имеет то же назначение, что и ламельный. Оборудован сложными гнездами. Соединения производятся при помощи штепселей со шнурами.

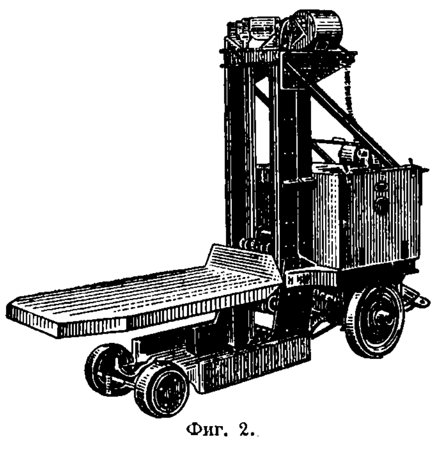
ТЕЛЕГРАФНЫЙ КРУГ — телеграфная цепь, составленная из линейного провода, включенных в него аппаратов и источников тока. Первая и последняя станции Т. к. наз. конечными, остальные — промежуточными. Аппараты конечных станций соединяются с землей, служащей обратным проводом. Станции одного Т. к. работают друг с другом непосредственно. Обмен телеграммами между станциями разных Т. к. производится с переприемом.

ТЕЛЕЖКА — 1. Безрельсовая колесная повозка для перевозки небольших, до 3—5 *т*, грузов на незначительные расстояния с малой скоростью, до 16—20 *км/час*. По роду тяги различают Т. самоходные, прицепные и ручные.



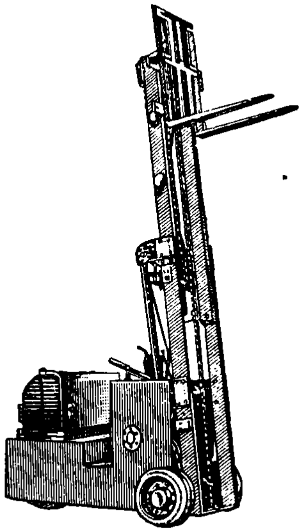
Фиг. 1.

В самоходных Т. источником энергии служат: 1) двигатели внутреннего сгорания с механической (автотележки, автокары) или электрической (автоэлектротележки) передачей; 2) электродвигатели с питанием от аккумуляторов (электротележки, электрокары) или от троллейного про-

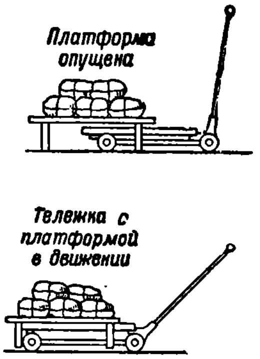


Фиг. 2.

вода (троллейкары) и 3) двигатели, работающие сжатым воздухом — пневмотележки. Наибольшим распространением пользуются автотележки, автоэлектротележки и электротележки ввиду высокой производительности, малых эксплуатационных расходов и хорошей маневренности. Пневмотележки приме-

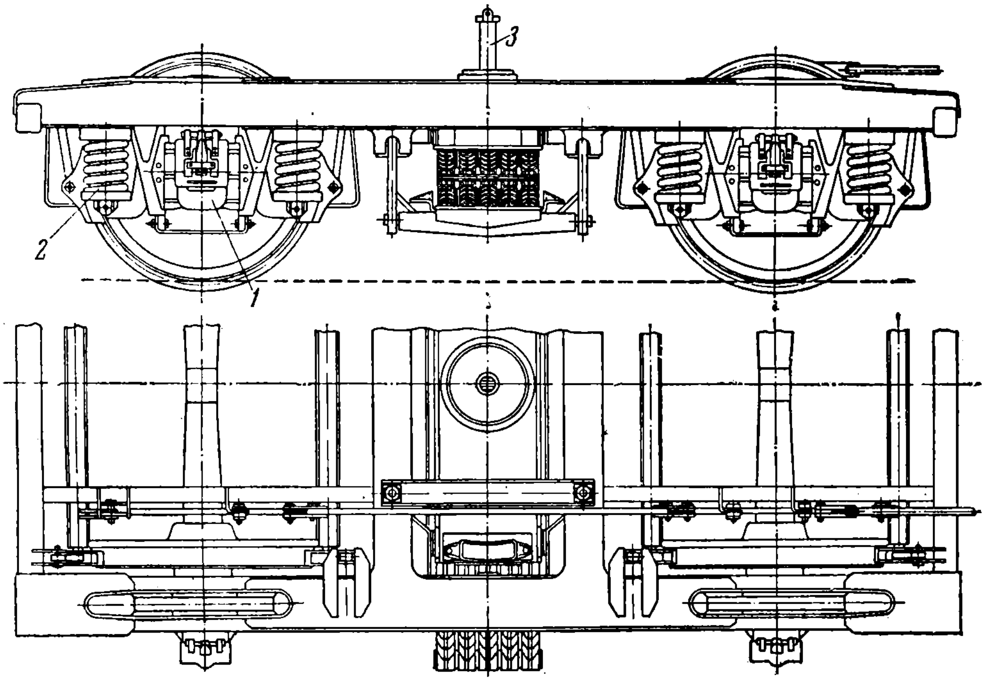


Фиг. 3.



Фиг. 4.

няют в огне- и взрывоопасных помещениях; троллейкары — при строго определенном и мало разветвленном

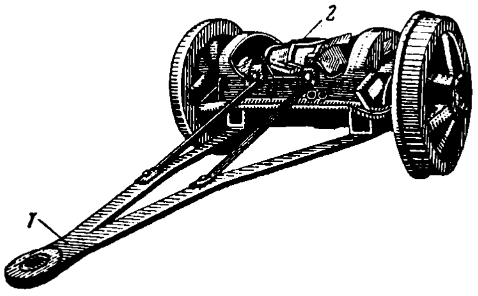


Фиг. 5.

пути следования Т. По типу грузонесущего устройства различают Т. с неподвижной или подъемной грузовой платформой и с различными специализированными установками — краном, подъемной полкой, напр. у штабелеров и т. п.

На фиг. 1 изображена аккумуляторная Т. с неподвижной, на фиг. 2—с подъемной платформой, на фиг. 3 — автотележка со штабелером.

Одна Т. с подъемной платформой может обслуживать большое число специальных грузоприемников — *скидов*. На фиг. 4 изображена ручная Т. с подъемной платформой, к-рую подкатывают под грузоподъемник, поднимают груз посредством подъемной платформы и пе-



Фиг. 6.

ревозят на требуемое место. Таким образом, время на разгрузку и погрузку, а также трудоемкость этой операции резко сокращаются.

Особенно высокий эффект Т. дают при сильно разветвленном и меняющемся по величине и направлению грузопотоке.

2. Т. для подвижного ж.-д. состава поддерживает раму вагона или локомотива и облегчает вписывание его в кривые. Т. вагонная двухосная с двойным подвешиванием (фиг. 5) состоит из колесных пар с буксами и подшипниками *1*, системы рессорного подвешивания рамы *2* и опор для кузова. Для связи рамы Т. с рамой самого кузова служит вертикальный шкворень *3*, вокруг к-рого Т. может свободно поворачиваться в горизонтальном направлении. Т. вагонные классифицируются по следующим признакам: а) по числу осей, б) по системе рессорного подвешивания и в) по конструкции рам.

По числу осей Т. вагонные подразделяются на двухосные (грузовые и пассажирские вагоны) и трехосные (нек-рые типы пассажирских вагонов). По системе рессорного подвешивания Т. вагонные подразделяются на Т. одинарного подвешивания (грузовые и багажные вагоны); двойного подвешивания (большинство пассажирских вагонов) и тройного подвешивания (нек-рые типы пассажирских вагонов).

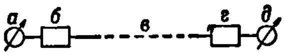
Т. локомотивная одноосная (фиг. 6) имеет подвижную связь *1* с основной (главной) рамой локомотива, что обеспечивает Т. возможность поворачиваться в горизонтальной плоскости или иметь боковое перемещение, либо то и другое вместе. Для восприятия нагрузки от главной рамы на локомотивной Т. имеется опорный подпятник *2*.

По числу осей Т. локомотивные разделяются на одноосные, двухосные и трехосные, а в зависимости от их расположения под рамой локомотива — на передние и задние.

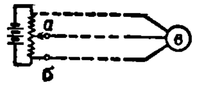
Назначением Т. локомотивной являются улучшение вписывания локомотива при движении по кривым участкам пути (передняя Т. локомотивная) и принятие на себя части веса локомотива, не размещающегося на сцепных осях в пределах допускаемых нагрузок (задняя Т. локомотивная). Отсюда часто называют переднюю Т. локомотивную бегунковой, а заднюю — поддерживающей.

ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЕ — передача показаний измерительных приборов на расстояние. Основными частями устройств, осуществляющих процесс Т., являются (фиг. 1): измерительный прибор *а*, передающее устройство *б*, канал связи *в*, приемное устройство *г*, указательный прибор *д*.

В настоящее время Т. приобрело большое технико-экономическое значение, в частности в крупных энер-

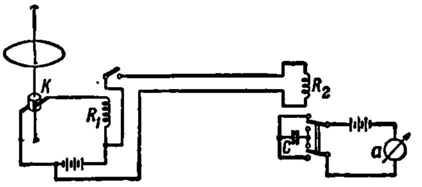


Фиг. 1.



Фиг. 2.

гетических системах, где оно содействует наиболее экономичной выработке и распределению электрической энергии, а также облегчает централизованное руководство параллельной работой электростанций. Т. применяется для измерения на расстоянии: тока, напряжения, активной и реактивной мощности, коэф. мощности, частоты, уровня воды, давления пара, положения задвижек, щитовых затворов и т. д. Системы Т. делятся на системы постоянного тока, в к-рых по каналу связи передается постоянный ток, пропорциональный измеряемой величине; импульсные системы, в к-рых продолжительность передаваемого импульса или число импульсов пропорциональны измеряемой величине; системы переменного тока, в к-рых фаза или частота переменного тока, передаваемого по каналу связи, пропорциональна измеряемой величине.

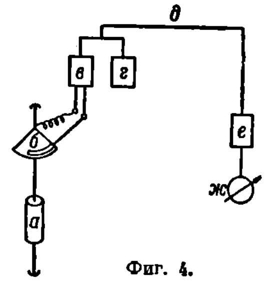


Фиг. 3.

На фиг. 2 изображена одна из систем Т. постоянного тока. Движок *а потенциометра б* передвигается измерительным прибором (на фиг. 2 не показан). На приемном конце устройства включен *логометр в*, измеряющий отношение падений напряжения на потенциометре, пропорциональное показаниям измерительного прибора.

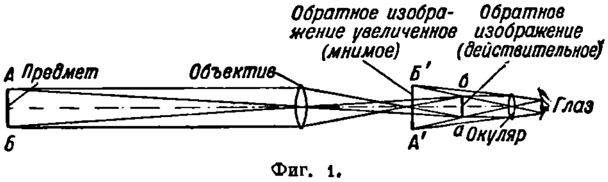
На фиг. 3 изображена импульсная система Т., применяемая для передачи показаний электрического счетчика. Счетчик снабжен специальным коллектором *К* со щетками. Коллектор замыкает и размыкает цепь реле R_1, к-рое посылает в линию импульсы тока. На приемной стороне импульсы тока воздействуют на реле R_2. Каждый импульс дважды переключает конденсатор *С*: один раз — на заряд через указательный прибор *а*, второй раз — на разряд через тот же прибор. Показания прибора *а* будут пропорциональны частоте импульсов и, следовательно, показаниям электрического счетчика на передающем конце.

На фиг. 4 изображена частотная система Т. Передающий измерительный прибор *а* соединен механически с небольшим воздушным конденсатором переменной емкости *б*. Конденсатор составляет часть колебательного контура *в*. Второй колебательный контур *г* на передающем конце дает постоянную частоту. Разность частот обоих колебательных контуров передается на линию *д* и усиливается на приемном конце ламповым усилителем *е*. От него питается технический стрелочный частотомер *ж*, градуированный в соответствии с величиной, измеряемой на передающем конце. См. также *Телеуправление*.



Фиг. 4.

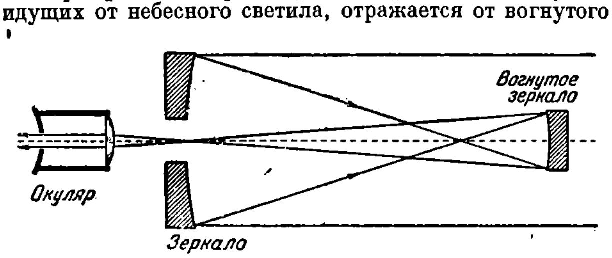
ТЕЛЕСКОП — оптический прибор для наблюдения небесных светил. С помощью Т. стремятся увеличить угол, под к-рым видно светило, и собрать как можно больше идущих от него лучей света. Т. подразделяются на три основные группы: 1) линзовые телескопы—рефракторы, 2) зеркальные отражательные телескопы—рефлекторы и 3) зеркально-линзовые телескопы.



Фиг. 1.

На фиг. 1. изображена оптическая схема рефрактора. Рефрактор состоит из астрономической трубы, в передней части к-рой укрепляется линзовый объектив, дающий в своем фокусе изображение небесного светила. Это изображение рассматривается в окуляр, помещаемый на др. конце трубы, как в лупу.

В рефлекторе пучок параллельных лучей, идущих от небесного светила, отражается от вогнутого

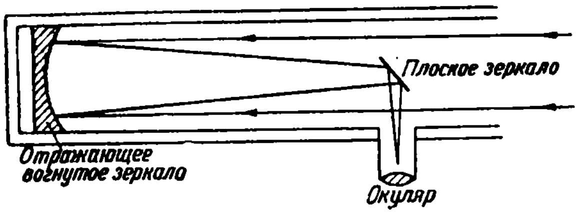


Фиг. 2.

зеркала, имеющего форму параболоида вращения, и собирается в его фокусе. Полученное изображение небесного светила рассматривается в окуляр, к-рый в зависимости от системы рефлектора укрепляется либо позади вогнутого зеркала (в этом случае в зеркале

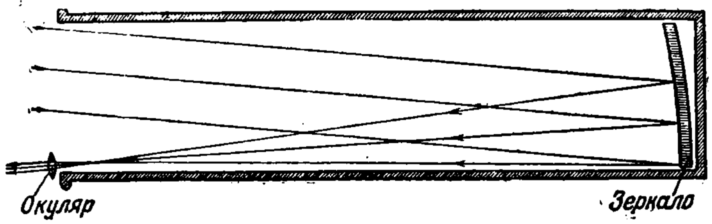
делается специальное отверстие для прохода лучей), либо с б о к у трубы, или в п е р е д н е й части трубы.

На фиг. 2 изображена схема рефлектора системы Грегори, характеризующаяся размещением окуляра по-



Фиг. 3.

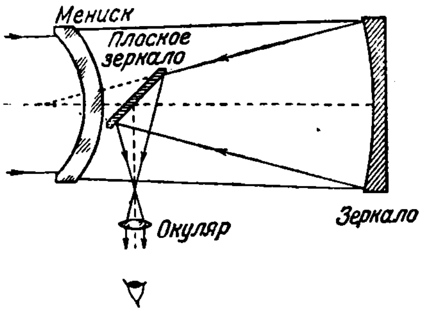
зади вогнутого зеркала. На фиг. 3 приведена схема рефлектора системы Ньютона, в к-рой окуляр находится сбоку трубы. Фиг. 4 дает схему рефлектора системы



Фиг. 4.

Ломоносова-Гершеля с окуляром, расположенным в передней части трубы. В первых двух случаях свет в окуляр направляется специальным вспомогательным зеркалом.

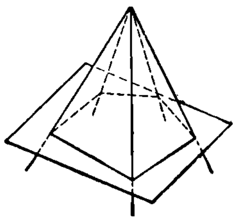
В конструкции з е р к а л ь н о - л и н з о в ы х Т. используются и линзы и зеркала; с их помощью удается



Фиг. 5.

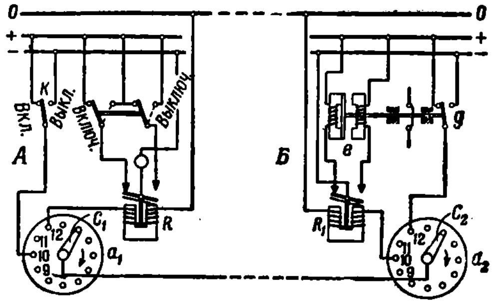
получить почти неискаженные изображения и избавиться от ряда др. недостатков, свойственных рефракторам и рефлекторам. К зеркально-линзовым телескопам относится менисковая система (фиг. 5), изобретенная лауреатом Сталинской премии Д. Д. Максутовым. Она состоит из сферического вогнутого зеркала и вогнуто-выпуклой линзы со сферическими поверхностями мениска. См. также *Зрительная труба*, *Рефлектор*.

ТЕЛЕСНЫЙ УГОЛ — в общем случае часть пространства, ограниченная нек-рой *конической поверхностью*; в частном случае — т р е х г р а н н ы й и м н о г о г р а н н ы й у г о л — часть пространства, ограниченная тремя и более плоскостями, проходящими через одну точку — в е р ш и н у Т. у. и попарно пересекающими друг друга. Единица измерения Т. у. — *стерадиан*. На фиг. изображен м н о г о г р а н н ы й у г о л.



Многогранный телесный угол.

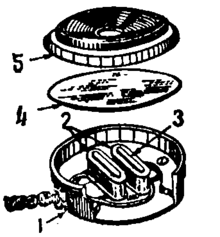
ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ — отрасль телемеханики, занимающаяся способами управления механизмами и процессами на расстоянии по проводам или по радио при участии человека лишь на посту управления. Т. п о п р о в о д а м часто применяется при управлении на расстоянии работой масляных выключателей электрических подстанций, гидроэлектрических станций и т. д. Т. п о р а д и о применяется для управления на расстоянии самолетами, кораблями и т. д. Основные преимущества Т. заключаются в возможности централизованного управления сложными процессами и в удешевлении электрических распределительных установок. Напр., при централизованном управлении масляными выключателями на электрических станциях с помощью Т. достигается независимость места расположения распределительной доски, избегается необходимость введения очень высокого напряжения и больших токов в рабочую часть диспетчерского пункта, создается возможность установки масляных выключателей в отдельном изолированном помещении. Стоимость установок Т. по проводным каналам связи, особенно при больших расстояниях, в значительной мере определяется стоимостью проводов. Поэтому всегда стремятся уменьшить число проводов, необходимых для Т., напр. путем: 1) передачи рабочего тока, нужного для управления аппаратами, по нек-рым из соединительных проводов в определенных для каждого аппарата сочетаниях; 2) использования синхронно вращающихся распределителей; число необходимых проводов равно тогда трем и не зависит от числа обслуживаемых аппаратов; 3) применения искателей, работающих соответственно определенному «коду» импульсов. Число проводов тогда м. б. сведено к двум и не связано с числом аппаратов.



На фиг. дана принципиальная схема соединений устройства для Т. масляным выключателем, основанного на применении синхронно вращающихся распределителей a_1 и a_2 (здесь *А* — пункт управления, *Б* — управляемый объект). На пункте управления контактор *К* поставлен в положение «включено» и соединен с плюсом источника постоянного тока. Когда указатели обоих избирателей a_1 и a_2 дойдут до контактов *10*, образуется цепь от полюса через контактор *К*, рукоятку указателя C_1, соединительный провод, рукоятку приемного указателя C_2, реле R_1 и через обратный соединительный

провод или землю. При этом якорь поляризованного реле R_1 притянется и замкнет цепь через левую половину электромагнитного привода *е*. При этом замкнется его сигнальный контактный переключатель *д*, присоединенный к контакту *12* и включающий масляный выключатель. Когда указатели избирателей дойдут до контакта *12*, замкнется цепь от плюса батареи пункта управления через провод, соединяющий рукоятки избирателей, реле *R* и провод или землю. При этом якорь реле *R* притянется, зажжет сигнальную лампу, и на пункте управления будет известно, что требуемая операция выполнена. См. также *Телеизмерение*.

ТЕЛЕФОН (телефонная трубка) — прибор, превращающий колебания тока в звуковые колебания. Состоит (фиг.) из помещенного в латунный или пластмассовый корпус *1* электромагнита *2*, сердечник *3* к-рого представляет собой постоянный магнит. Перед полюсами электромагнита находится мембрана из мягкого железа *4*, закрепленная по краям слуховой раковины — амбушюра *5* так, что ее середина может прогибаться. Ток, поступающий в обмотку электромагнита *2*, то усиливает, то ослабляет притягивающее действие электромагнита на мембрану в соответствии с изменениями мощности звуковых колебаний, воспринимаемых *микрофоном* передающей станции. Колебания мембраны Т. вызывают звуковые волны, воспроизводящие звуки, принятые микрофоном в пункте передачи. В *телефонных аппаратах* Т. монтируется обычно вместе с микрофоном, составляющим микротелефонную трубку.



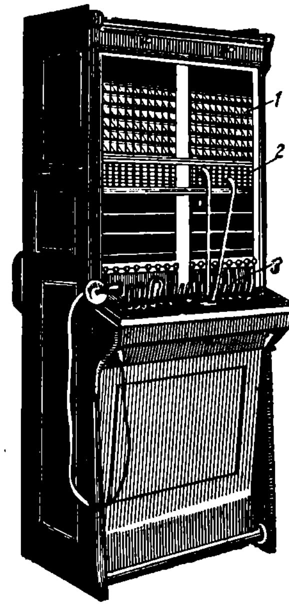
ТЕЛЕФОННАЯ СЕТЬ — совокупность станционного и линейного оборудования, предназначенного для осуществления телефонной связи между абонентами. Аппараты абонентов соединены со станцией обычно двухпроводными линиями. Соединение абонентов на станции производится либо вручную телефонисткой, либо автоматически (АТС). Т. с. подразделяются на городские, пригородные, междугородные и внутрирайонные. Т. с. городские подразделяются на магистральные распределительные и абонентские; по способу прокладки проводов — на воздушные, воздушнокабельные и подземнокабельные.

ТЕЛЕФОННАЯ ТРУБКА — см. *Телефон*.

ТЕЛЕФОННЫЕ ПОМЕХИ — посторонние звуки и шумы, появляющиеся в телефоне, возникающие вследствие индукции от соседних телефонных и телеграфных проводов, высоковольтных электрических линий и грозовых разрядов (см. *Атмосферные помехи*). Для предохранения от Т. п. телефонные линии скрещивают (см. *Скрещивание телефонных проводов*) и применяют различные защитные устройства.

ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ — устройство, служащее для вызова телефонной станции или абонента и осуществления переговоров. Основные детали Т. а.: *микрофон*, *телефон* и *электрический звонок* (или зуммер в аппаратах с фоническим вызовом). Т. а. разделяются на: 1) Т. а. местной батареи (МБ) с индивидуальным источником тока (1—2 элемента) для питания микрофона; в них вызов станции производится при помощи *индуктора*, находящегося в самом аппарате; 2) Т. а. центральной батареи (ЦБ), питаемые током от установленной на телефонной станции центральной батареи; вызов станции производится поднятием рычага при снятии микротелефонной трубки; 3) Т. а. автоматические (ЦБ), присоединяемые к автоматической телефонной станции (АТС); вызов телефонной станции и соединение с др. абонентами производятся непосредственно абонентом при помощи *номеронабирателя*.

ТЕЛЕФОННЫЙ КОММУТАТОР — устройство, применяемое на центральных телефонных станциях ручного обслуживания (не автоматических), посредством к-рого осуществляются все операции, необходимые для соединения абонентов между собой. Различают Т.к. системы местной батареи (МБ), когда телефоны абонентов питаются током от 1—2 элементов, установленных в аппаратах абонентов (применяется при малом числе абонентов), и системы центральной батареи (ЦБ), когда аппараты абонентов питаются током от батареи, установленной на телефонной станции. Основные приборы, монтируемые в Т.к.: вызывные *1* (фиг.) и отбойные клапаны, *бленкеры* или лампочки, сигнализирующие вызов абонентов станции и отбой по окончании разговора; гнезда *2* абонентов, соединенных с абонентскими линиями; шнуры со штепселями *3*, вставляемыми в гнезда абонентов, служащие для соединения последних между собой, и опросно-вызывные ключи (см. *Коммутаторный ключ*) для пр-ва переключений, необходимых для опроса абонента с помощью имеющегося при Т. к. *микротелефона* и вызова абонента телефонисткой посредством *индуктора*. Имеются бесключевые Т. к., в к-рых все соединения производятся шнурами.



ТЕЛЕФОННЫЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ — устройство для защиты телефонных аппаратов от сильных токов. Представляет собой стеклянную трубочку с металлической (медной, никелевой, манганиновой и т. п.) нитью внутри, к-рая при прохождении чрезмерного тока перегорает и обрывает цепь.

ТЕЛЛУР (Te) — элемент VI группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 127,61, порядковый номер 52; уд. в. 6,2; т-ра плавления 452,5°. Кристаллизуется в хрупких ромбических кристаллах серебристого цвета. По химическим свойствам Т. напоминает *селен* и *серу*, образуя аналогичные с ними соединения, напр. теллуристый ангидрид (TeO_2), теллуровый ангидрид (TeO_3), теллуровую кислоту (H_2TeO_4), теллуроводород (H_2Te). Т. применяется в незначительных к-вах для получения цветных стекол и глазурей (красных и бурых), в фотографии для окраски позитивов в коричневый цвет. Соединения металлов с Т. наз. теллуридами. Известны теллуриды серебра и золота.

ТЕЛО РАВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ (*растяжению*, *сжатию*, *изгибу*) — тело, у к-рого при соответствующей нагрузке наибольшие напряжения во всех сечениях, перпендикулярных к оси, равны допускаемому напряжению. Выполнение деталей или сооружения в форме Т. р. с. позволяет экономить материал и облегчать конструкцию без уменьшения ее прочности.

ТЕЛЬФЕР — см. *Электроталь.*

ТЕМБР — характерная особенность звучания голоса или инструмента, зависящая от того, что основной тон сопровождается различными обертонами. Чистому тону звука соответствует простое *колебание*, графически изображаемое *синусоидой*. Сложному звуку соответствует сложное колебание, графически изображаемое сложной кривой. Сложное колебание всегда можно разложить на ряд простых, синусоидальных колебаний. Одно из этих колебаний, имеющее наинизшую частоту, наз. основным, а соответствующий ему тон — основным тоном. Остальные же составляющие колебания с более высокими частотами являются сопутствующими и наз. обертонами. Обертоны, частоты к-рых в 2, 3, 4,... раз больше, чем у основного тела, наз. гармониками или гармоническими обертонами. Количество обертонов и их сила обусловливают Т. звука. Благодаря Т. легко различаются звуки разных инструментов и голоса разных людей.

ТЕМПЕРАТУРА — величина, характеризующая степень нагретости тела. Представляет собой меру внутренней энергии беспорядочного теплового движения молекул. Понятие Т. является одним из основных в *термодинамике*; равенство Т. двух тел является необходимым условием теплового равновесия между ними. Измеряется специальными приборами — *термометрами, пирометрами, термоэлементами* и т. п. *Абсолютная температура* отсчитывается от абсолютного нуля. Для перевода т-ры, выраженной в градусах стоградусной шкалы, в абсолютную Т. надо к первой прибавить 273°С. Шкала абсолютных Т. носит название абсолютной шкалы. Градусы абсолютной Т. наз. градусами Кельвина и обозначаются через «абс.», напр. 350° абс.

ТЕМПЕРАТУРА НАГРЕВА ПРИ ЗАКАЛКЕ СТАЛИ — наивысшая т-ра, до к-рой изделие нагревается во время закалки. Для обычных марок стали определяется ф-лой: $T_{\text{макс}} = T_{\text{крит}} + (20 \div 50°)$.

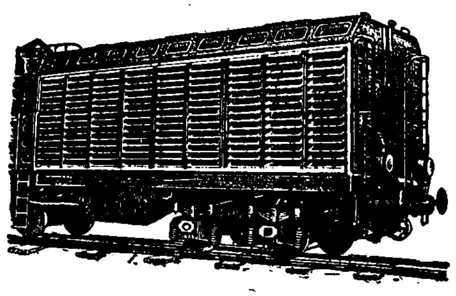
ТЕНДЕР — **1.** Прицепная часть *паровоза*, к-рая служит для помещения в ней запасов воды и топлива (угля, нефти и др. видов топлива), а также для размещения вспомогательных устройств, необходимых для обслуживания паровоза. В нижней части углубления для хранения запаса твердого топлива на отдельных Т. имеется корыто винта *стокера* с задвижками. На переднем крае рамы Т. находится контрбудка, являющаяся продолжением будки машиниста паровоза и служащая совместно с ней помещением для паровозной бригады и хранения инструмента, бидонов для смазки и др. материалов. Т. у эксплуатируемых паровозов ж. д. СССР бывают трех-, четырех- и шестиосные с запасом воды 23—50 *т* и угля 8—24 *т*. Задняя часть рамы Т. заканчивается буферным брусом, несущим тягово-ударные приборы. Передняя часть рамы Т. заканчивается стяжным ящиком, содержащим устройство для сцепления Т. с паровозом.

Для подачи питательной воды к питательным приборам котла Т. имеет специальные трубы и водоприемные соединительные рукава. Для набора воды в бак Т. в его верхней части устраиваются от двух до пяти люков.

2. Одномачтовое небольшое деревянное парусно-моторное или *парусное судно*, широко используемое в промысловом флоте.

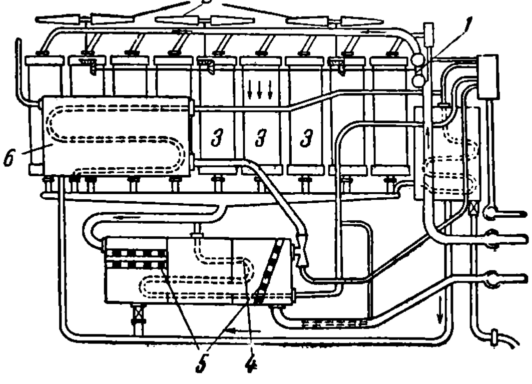
ТЕНДЕР-КОНДЕНСАТОР — тендер *паровоза*, оборудованный установкой для конденсации отработавшего пара паровой машины и превращения его в воду (фиг. 1). Т.-к. позволяет реализовать на паровозе замкнутый цикл с многократным использованием набранной в тендер воды. Благодаря этому снабженные Т.-к. паровозы могут совершать без набора воды пробеги в 10—15 раз большие, чем паровозы без Т.-к.

Основное оборудование Т.-к. состоит (фиг. 2) из турбины для мятого пара *1*, колес вентилятора *2*, секций холодильников *3*, состоящих из ребристых трубок, в к-рых происходит конденсация пара, жалюзи для регулирования подачи холодного воздуха к секциям холодильников, бака для конденсата *4* с фильтрами *5*, бака для запаса сырой воды *6*. Действие конденсационной установки Т.-к. происходит следующим образом: пар из паровой машины паровоза, пройдя турбину дымососа, направляется через маслоотделитель к турбине,



Фиг. 1.

к-рая приводит в действие вентиляторные колеса. Отработавший в турбине вентиляторов пар поступает в секции холодильника, где он охлаждается атмосферным воздухом, засасываемым между ребрами трубок секций холодильника вентиляторными колесами, и превра-



Фиг. 2.

щается в горячую воду с т-рой 80—90°. Этот горячий конденсат стекает в бак *4* и оттуда вновь посредством питательных насосов подается в котел паровоза. Такое устройство Т.-к. обеспечивает использование отработавшего пара для приведения в действие механизмов самой конденсаторной установки и превращение его в воду для питания паровозного котла.

ТЕНЗИМЕТР — прибор для измерения давления насыщенного пара.

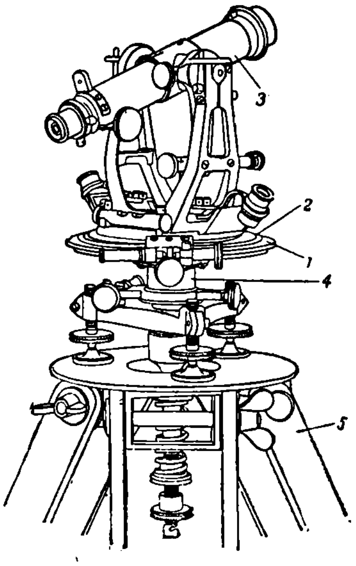
ТЕНЗОМЕТР — прибор для измерения *деформации* нагруженных элементов сооружений и деталей машин. Зная деформации и модуль упругости, можно вычислить *напряжения*, возникающие в деталях механизма. Механический Т. представляет собой систему *рычагов*, к-рая остриями опирается на поверхность деформируемого тела; при удлинении тела рычаги поворачиваются и, передвигая стрелку прибора, указывают величину деформации. Электрические Т. используют изменение электрических свойств датчиков,

устанавливаемых на исследуемой детали, в зависимости от ее деформации.

ТЕНСИОМЕТР — прибор для измерения поверхностного натяжения по методу отрыва проволочного кольца от поверхности жидкости, смачивающей данное кольцо.

ТЕОБРОМИН — *алкалоид*, содержащийся в зернах какао (в порошке какао 0,08—2%); 3,7-диметилксантин. Близок к *кофеину*. Игольчатые кристаллы горького вкуса. Применяется, напр., при грудной жабе, мигренях.

ТЕОДОЛИТ — геодезический инструмент для измерения углов при угломерной *съемке*, при *триангуляции* и *полигонометрии*. В основном состоит (фиг.) из: *лимба 1*; алидадного круга *2*, вращающегося в центре лимба; зрительной трубы *3*, установленной на алидадном круге при помощи подставки трубы; подставки *4* и штатива *5*. Обычно в Т. имеется вертикальный круг, прикрепленный на горизонтальной оси вращения трубы, и *алидада* с нониусами для измерения вертикальных углов. При угломерной съемке применяются Т. с отсчетом горизонтальных направлений с точностью 1′ или 30″. При триангуляции применяются Т. с более высокой точностью (до 0,5″) отсчитывания направлений. Т. подразделяются на п р о с т ы е и п о в т о р и т е л ь н ы е. Т., в к-ром производится отсчет по горизонтальному и вертикальному лимбам с высокой степенью точности, наз. у н и в е р с а л о м.



ТЕОРЕМА — утверждение, в справедливости к-рого убеждаются при помощи рассуждения (доказательства). При доказательстве опираются либо на такие положения, к-рые принимаются без доказательства — *аксиомы*, либо на положения, ранее выведенные из аксиом.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ГОРЕНИЯ (в топке) — т-ра, зависящая от к-ва тепла, выделенного в топке на 1 *кг* топлива, и к-ва и состава продуктов сгорания. Т. т. г. определяется из следующего ур-ния:

$$T_г = \frac{Q_н^р \eta'}{V c_p} \ °C,$$

где $Q_н^р$ — низшая теплотворная способность рабочего топлива в *ккал/кг*; V — объем продуктов сгорания в *м³/кг*; c_p — теплоемкость продуктов сгорания в *ккал/м³ град*; η' — коэф. тепловыделения, определяемый из выражения

$$\eta' = \frac{100 - q_3}{100}\left(1 + \frac{I_в^т}{Q_н^р}\right).$$

Здесь $I_в^т$ — теплосодержание воздуха, поступающего в топку, в *ккал/кг*; q_3 — потери тепла от химического недожога в проц.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ СУДНА — изображение формы наружной поверхности корпуса, *обводов судна*, с помощью системы ортогональных проекций. Для этого вычерчивают проекции линий пересечения поверхности судна рядом — обычно равноотстоящих — плоскостей, параллельных основным плоскостям. Эти секущие плоскости: а) вертикальная продольная плоскость симметрии судна — д и а м е т р а л ь н а я п л о с к о с т ь; проекция наз. б о к о м, а линии пересечения — б а т о к с а м и; б) горизонтальная плоскость, совпадающая с поверхностью воды при осадке судна под полным грузом или при нормальном водоизмещении, — плоскость к о н с т р у к т и в н о й в а т е р л и н и и; проекция наз. п о л у ш и р о т о й (вычерчивают один левый бок судна), а линии пересечения — в а т е р л и н и я м и; в) вертикальная поперечная плоскость посередине длины конструктивной ватерлинии — плоскость м и д е л ь - ш п а н г о у т а; проекция наз. к о р п у с о м, а линии пересечения — теоретическими ш п а н г о у т а м и (справа — носовые, слева — кормовые). Для лучшего согласования обводов судна иногда вычерчивают линии сечения корпуса наклонными продольными плоскостями — р ы б и н а м и. Т. ч. с. является основой проектирования и постройки судна. См. также. *Судостроение*.

ТЕОРИЯ ИДЕАЛЬНОГО ВЕТРЯКА — теория, впервые разработанная В. П. Ветчинкиным в 1914 и изложенная Н. Е. Жуковским в 1920. Устанавливает максимальную величину коэф. использования энергии ветра $\xi_{макс} = 0{,}593$. Позднее Т. и. в. была вновь разработана независимо друг от друга Г. Х. Сабининым и Г.Ф. Проскурой. Согласно Т. и. в. Сабинина величина $\xi_{макс} = 0{,}687$.

Идеальный ветряк — понятие теоретическое. Под ним подразумевается *ветроколесо*, у к-рого: а) ось вращения параллельна направлению ветра; б) бесконечно большое число лопастей бесконечно малой ширины; в) профильное сопротивление лопастей равно нулю, а циркуляция вдоль лопасти постоянна; г) потерянная скорость воздушного потока на ветроколесе постоянна по всей ометаемой поверхности его; д) угловая скорость стремится к бесконечности.

Практически нельзя построить ветроколесо с указанными характеристиками, а приходится иметь дело с реальным ветряком, имеющим ограниченное число оборотов и работающим с потерями при ограниченном числе лопастей конечной ширины.

ТЕОРИЯ КОРАБЛЯ — наука, занимающаяся приложением законов теоретической механики к судну, находящемуся в равновесии (статика корабля) или в движении (динамика корабля) под влиянием действующих на него сил. В статике изучаются: *плавучесть*, статическая *остойчивость судна* и теория *непотопляемости*. К динамике судна относятся: динамическая остойчивость с *качкой судна*, теория *успокоителей качки*, *судовых движителей* и управляемости судна. В разработке Т. к. первостепенное значение имеют работы академиков Л. Эйлера и А. Н. Крылова, проф. И. Г. Бубнова, а также многих других отечественных ученых.

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ — наука, изучающая строение, *кинематику* и *динамику механизмов*. Основные задачи Т. м.: исследование существующих механизмов (*анализ механизмов*) и проектирование новых механизмов по заданным кинематическим и динамическим условиям (*синтез механизмов*).

Т. м. в отличие от специальных научных дисциплин, изучающих конкретные виды машины, как металлообрабатывающие станки, паровые машины и пр., рассматривает в первую очередь те вопросы, к-рые являются общими при исследовании и проектировании механизмов независимо от того, в какой машине данный механизм

применяется. Таким образом, Т. м. вскрывает общие законы строения, кинематики и динамики механизмов, используемые затем при изучении конкретных механизмов. Впервые вопросы Т. м. в России были глубоко разработаны П. Л. Чебышевым (строение и синтез плоских механизмов), П. И. Сомовым (общие законы строения механизмов) и др. Впоследствии значительное развитие Т. м. получила в работах Н. Е. Жуковского (динамика машин), Л. В. Ассура (классификация и кинематика шарнирных механизмов) и др.

ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ — **1.** Т. о. специальная — физическая теория, основанная на специальном *принципе относительности* и на постулате о постоянстве скорости света в пустоте, согласно к-рому скорость света в пустоте не зависит от движения источника света или наблюдателей и есть величина постоянная. Специальная Т. о. привела к пересмотру таких основных понятий физики, как пространство и время, и установила на эти понятия новые взгляды. Так, напр., оказалось, что пространство и время, взятые сами по себе, отдельно друг от друга не имеют никакого смысла; они приобретают реальность только в своей совокупности. Далее оказалось, что понятие одновременности не так просто, как это полагалось раньше: два события, кажущиеся одновременными одному наблюдателю, могут казаться разновременными для другого наблюдателя. Специальная Т. о. позволила объяснить ряд явлений, в частности электродинамических, к-рые при старых взглядах на пространство и время не могли быть объяснены. Из специальной Т. о. следует, что законы механики Ньютона являются только приближением к более точным законам, устанавливаемым релятивистской механикой, однако поправки для случая скоростей, с к-рыми приходится иметь дело в обычной технике, ничтожно малы и могут совершенно не учитываться. Поправки становятся ощутительными только при скоростях, приближающихся к скорости света. Вообще законы классической механики являются предельными случаями законов специальной Т. о. для малых скоростей.

2. Т. о. общая является продолжением и развитием специальной Т. о. на случай любых относительных движений на основе общего принципа относительности. Общая Т. о. привела к созданию теории тяготения и к объяснению нового ряда явлений, не поддававшихся объяснению на основе старых взглядов. Создателем новой Т. о. является известный ученый А. Эйнштейн.

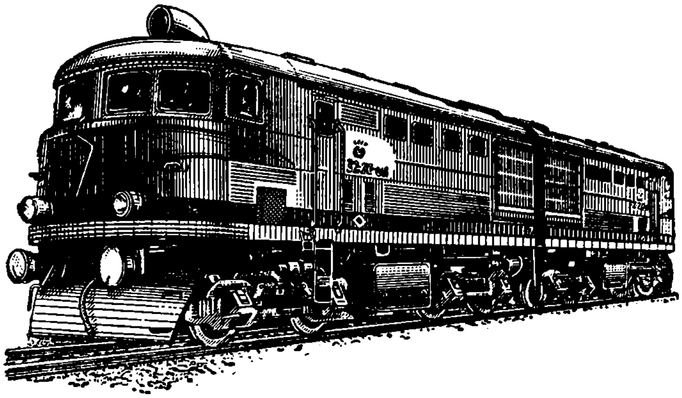
ТЕОРИЯ ПОДОБИЯ — раздел математической физики, устанавливающий условия, при к-рых можно изучать физические процессы с помощью *моделирования* и выделять характерные параметры, подлежащие изучению и сравнению. Подобными процессами при этом наз. такие, для к-рых соотношения изучаемых параметров одинаковы во всех рассматриваемых состояниях. Эти соотношения наз. критериями подобия. Напр., при моделировании процессов, изучаемых в гидродинамике, часто в качестве критерия подобия принимают число Рейнольдса. Для подобных тел (напр., судно и его модель) д. б. одинаковые числа Рейнольдса. Правильный выбор критерия подобия является основным фактором, определяющим возможность использования результатов, полученных при испытании моделей.

ТЕПЛИЦЫ — специальные сооружения для выращивания ранних овощей и выгонки рассады для ранних парников. В односкатных Т. застекленный скат (крыша) направлен на юг. Двухскатные Т. по длине располагаются с севера на юг. Ширина Т. 4—6 *м*. Длина колеблется в значительных пределах, в среднем 22—23 *м*. Для выращивания растений Т. оборудуются стеллажами и ящиками. Для обогрева Т. используется электрообогрев, печной (боровой) или водяной обогрев. См. *Парник*.

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ — внешнее покрытие ограждений тепловых аппаратов и трубопроводов плохо проводящими тепло материалами с целью уменьшения потерь тепла в окружающую среду. Качество Т. и. характеризуется коэф. теплопроводности λ, представляющим собой к-во тепла, проходящего в течение часа через 1 $м^2$ материала при толщине слоя в 1 *м* и разности т-р в 1° С. Наиболее часто употребляемые материалы имеют следующие коэф. теплопроводности λ (в *ккал/м час град*): асбест 0,2—0,26, пробка 0,07, пенобетон 0,110, трепел 0,13, шлаковая вата 0,08—0,15, диатомит — 0,150, ньювель 0,075, савелит 0,065, стеклянная вата 0,05, торфоплиты 0,06, шлак котельный 0,06.

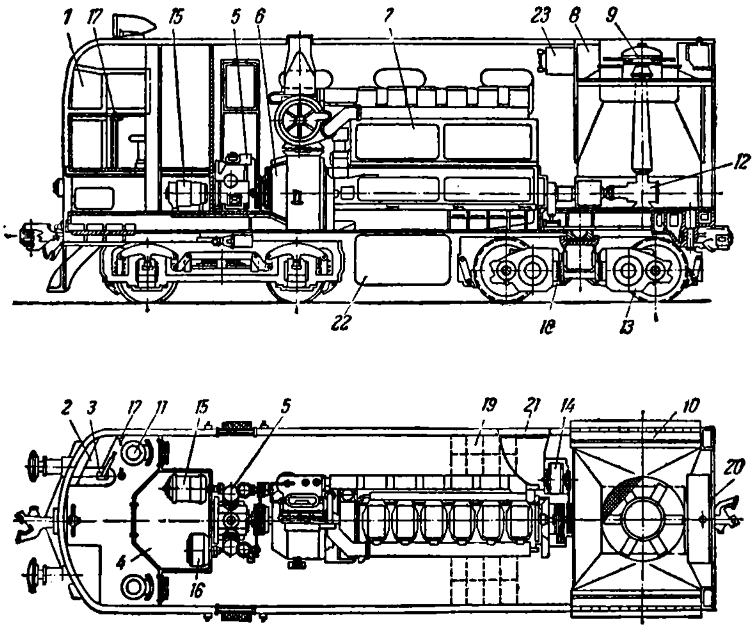
ТЕПЛОВАЯ СЕТЬ — система трубопроводов, по к-рым раздается потребителям горячая вода или пар. Трубопроводы Т. с. имеют изоляцию, запорную арматуру, контрольно-измерительные приборы, расходомеры, манометры, термометры и др. и приспособления для компенсации тепловых расширений трубопроводов. См. *Компенсатор*.

ТЕПЛОВОЗ — локомотив (фиг.1), силовой установкой к-рого является двигатель внутреннего сгорания. Т. состоит в основном из двигателя, передаточного устройства от двигателя к колесам, ходовых частей, кузова и холодильной установки для воды, охлаждающей цилиндры двигателя. В зависимости от вида передачи от двигателя на ведущие колеса различают: Т. непосредственного действия и Т. с гидравлической, механической и электрической передачей. Наибольшее расстояние имеют Т. последнего типа ввиду большой эластичности в регулировании силы тяги при электрической передаче. Современные Т. действуют по следующей принципиальной схеме. Ток от генератора, находящегося на одном валу с двигателем дизеля, подается к тяговым электродвигателям, а последние через зубчатые передачи вращают движущие колесные пары. На фиг. 2 дан схематический разрез Т. серии ТЭ-2 с электрической передачей. Здесь: *1* — кабина управления, *2* — пульт приборов управления, *3* — контроллер машиниста, *4* — высоковольтная камера, *5* — компрессор, *6* — главный генератор, *7* — дизель, *8* — шахта холодильника, *9* — вентилятор, *10* — секция холодиль-



Фиг. 1.

ника, *11* — место машиниста, *12* — редуктор, *13* — тяговые электродвигатели, *14* и *16* — вентиляторы электродвигателей, *15* — вспомогательный генератор, *17* — тормозной кран машиниста, *18* — тележка, *19* — аккумуляторы, *20* — дверь, *21* — всасывающие сетки, *22* — топливный бак, *23* — водяной бак. Т. серии ТЭ-2 состоит из двух секций. Мощность этого Т. на ободе



Фиг. 2.

1600 *л. с.*; касательная сила тяги при трогании с места 32 000 *кг*, а при скорости 5 *км/час* 16 000 *кг*. Т. является экономичным локомотивом с к. п. д. 26—28%. Кроме того, он расходует незначительное количество воды, что делает его особенно удобным для безводных районов.

Значительное распространение должны получить также Т., работающие на газогенераторном топливе.

Приоритет в создании теории тепловозной тяги принадлежит СССР.

Количество Т. на ж.-д. транспорте СССР в ближайшие годы должно резко увеличиться. См. также *Теплоэлектровоз*.

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ — количественное распределение тепла, введенного в двигатель с топливом.

Общее выражение теплового баланса:

$$q_e + q_{охл} + q_{в.г} + q_{н.г} + q_{ост} = 100\%,$$

где q_e —доля тепла (в %), превращенного в полезную работу на валу двигателя; $q_{охл}$— доля тепла, ушедшего в систему охлаждения; $q_{в.г}$— доля тепла, унесенного с отработавшими газами; $q_{н.г}$— доля тепла, не выделившегося из топлива вследствие неполноты горения; $q_{ост}$ — остаточный член, учитывающий тепло, отдаваемое поверхностью двигателя в окружающую среду, тепло, эквивалентное *вентиляционным потерям*, и т. д.

В среднем отдельные члены т. б. д. в. с. составляют:

$$q_e = 25—35\%;\ q_{охл} = 20—35\%;\ q_{в.г} = 30—45\%;$$
$$q_{н.г} = 1—2\%;\ q_{ост} = 4—8\%.$$

Тепло, эквивалентное потере на трение в двигателе, отдельной составляющей в баланс не входит и учитывается членами баланса $q_{охл}$ и $q_{ост}$.

ТЕПЛОВОЙ НАСОС — машина, способная передавать тепло от окружающей среды на более высокий потенциал. Т. н. работает по обратному теоретическому циклу, аналогичному *обратному циклу Карно*.

ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ — расчет рабочего процесса двигателя внутреннего сгорания, в результате выполнения к-рого можно построить *индикаторную диаграмму* и определить основные показатели работы двигателя — *среднее эффективное давление* и *удельный расход* топлива.

Впервые тепловой расчет был разработан в 1907 русским ученым, проф. В. И. Гриневецким. В дальнейшем Т. р. усовершенствован проф. Е. К. Мазингом и проф. Н. Р. Брилингом.

ТЕПЛОЕМКОСТЬ — величина, характеризующая тепловые свойства вещества. Т. равна к-ву тепла, к-рое надо затратить для повышения т-ры данного тела на 1° С. Т. изменяется с изменением т-ры, поэтому при технических расчетах применяют среднее значение Т. для данного интервала т-р. Для газов, кроме того, различают Т. при постоянном давлении и при постоянном объеме, т. к. на нагрев газов затрачивается разное к-во тепла, в зависимости от того, происходит ли нагрев без изменения давления или без изменения объема. Т. единицы массы наз. у д е л ь н о й Т. или у д е л ь н о й т е п л о т о й, Т. *грамм-атома* хим. элемента — а т о м н о й Т., Т. моля — м о л я р н о й Т., Т. единицы объема, напр. 1 *см*³ или 1 *м*³ газа, — о б ъ е м н о й Т.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — пористые легкие материалы, имеющие объемный вес меньше 1000 *кг/м*³ и коэффициент теплопроводности менее 0,25 *ккал/м час·град*. К н е о р г а н и ч е с к и м Т. м. относятся: асбестовые, диатомовые, минеральная вата, *пеностекло*, *пенобетон*, пеносиликат, пенокерамика, *газобетон* и др. К о р г а н и ч е с к и м Т. м. принадлежат: *соломит*, *камышит*, *фибролит*, *торфоплиты*, *пробковые плиты*, *войлок*, пакля, шевелин, древесноволокнистые плиты, пористые пластмассы (с объемным весом около 100 *кг/м*³). Т. м. широко применяются для утепления стен и перекрытий зданий, при зимних работах на строительствах (зимнее бетонирование), для изоляции водопроводов, паропроводов, котлов, а также для изоляции холодильных устройств от тепла. Для теплоизоляции горячих поверхностей применяются только неорганические материалы; органические материалы при высоких температурах (выше 100°) могут разлагаться. Т. м. должны быть надежно защищены от сырости и от влаги, конденсирующейся на внутренних поверхностях ограждающих элементов зданий, т. к. при насыщении водой пористых материалов их коэф. теплопроводности резко возрастает.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ — покрытие или отделка элементов строительных конструкций, санитарно-технического и пр. оборудования материалами малой теплопроводности, напр. шлаковая засыпка чердачных перекрытий, обмазка белой глиной с очесом отопительных труб, отделка пробковыми плитами холодильников и т. п. См. *Теплоизоляционные материалы*.

ТЕПЛОПЕРЕДАЧА (теплообмен) — переход тепла от одного тела с большей т-рой к другому с меньшей. Охватывает явления трех видов: переход тепла вследствие *теплопроводности*, *конвекции* и *излучения*. В процессе Т. возможно изменение структуры тела при переходе из одного агрегатного состояния в другое, вследствие чего самое явление Т. усложняется; к-во тепла Q, переданного Т. от нагретого тела к холодному, определяется равенством $Q = k\,(\theta_1 - \theta_2)\,t$, где Q — к-во тепла, перешедшее от одного тела к другому, отнесенное к единице площади; θ_1 и θ_2 — т-ры наиболее горячего и наиболее холодного тел; t — время передачи тепла и k — *коэф. теплопередачи*. В случае теплообмена между поверхностью твердого тела и жидкостью этот коэф. наз. коэффициентом теплоотдачи.

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ — способ передачи тепла, при к-ром теплообмен происходит только между смежными частицами тела. Т. о. тепло переходит от одной частицы к другой. Интенсивность такого теплоперехода оценивается с помощью коэф. теплопроводности. Коэф. Т. определяется для однородного и изотропного вещества как к-во теплоты, проходящее за 1 сек. через площадку 1 *см*^{2} при разности т-р в 1° на 1 *см* перпендикулярно к этой площадке. В системе CGS за единицу коэф. теплопроводности принимается *кал/см сек град*.

ТЕПЛОПРОЗРАЧНОСТЬ — способность тел пропускать без поглощения тепловые, т. е. *инфракрасные лучи*. Элементарные газы являются вполне теплопрозрачными. Тонкие слои стекла теплопрозрачны для излучений с длиной волны менее 4 *мк*, кварц — менее 8 и более 80 *мк*, каменная соль и сильвин — менее 30 *мк*, сажа — более 20 *мк*. Для излучений с длиной волны более 100 *мк* теплопрозрачны также бумага и эбонит.

ТЕПЛОСИЛОВАЯ УСТАНОВКА — энергетическая установка, оборудованная паровыми турбинами (или паровыми машинами) и котлами, двигателями внутреннего сгорания или газовыми турбинами.

По виду вырабатываемой энергии Т. у. разделяются на: 1) силовые установки, вырабатывающие электрическую или механическую энергию, и 2) смешанные установки, отпускающие потребителю электрическую или механическую и тепловую энергию в виде пара или горячей воды.

Если тепловая энергия получается не отдельно от электрической (механической), а вырабатывается совместно с ней, на базе получения электрической энергии, то такие установки наз. *теплоэлектроцентралями*.

ТЕПЛОСОДЕРЖАНИЕ (энтальпия) — параметр состояния газа или пара, определяемый из выражения

$$i = u + Apv,$$

где u — внутренняя энергия; p — давление; v — удельный объем; A — тепловой эквивалент работы.

Т. равно к-ву тепла, к-рое нужно затратить на нагрев при неизменном давлении 1 *кг* или 1 *м*^{3} пара или газа от абсолютного нуля или от 0° С до его т-ры, включая скрытую теплоту плавления и парообразования, если в этом интервале т-р происходит изменение агрегатного состояния.

Для изобарического процесса тепло

$$Q = i_2 - i_1.$$

Для адиабатического процесса работа

$$AL = i_1 - i_2.$$

См. *Энтропийная диаграмма*.

ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ — способность стали не проявлять ползучести при высоких т-рах. См. *Ползучесть металлов*.

ТЕПЛОТА — форма движения материи, представляющая собой беспорядочное движение частиц тела — молекул, атомов, электронов. Чем больше скорость частиц тела, тем выше т-ра тела.

ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ (*скрытая теплота* испарения) — к-во тепла, необходимое для перевода единицы массы жидкости, нагретой до т-ры парообразования, в пар той же т-ры. Т. п. измеряется в *кал/г* или *ккал/кг*. Для воды удельная Т. п. при 100° С составляет 539 *кал/г*, из к-рых около 40 *кал* приходится на долю внешней скрытой теплоты испарения (работа расширения) и около 500 *кал* на внутреннюю скрытую Т. п. (на изменение внутренней энергии). При критической т-ре Т. п. обращается в нуль.

ТЕПЛОТА ПЛАВЛЕНИЯ (*скрытая теплота* плавления) — к-во тепла, необходимое для перехода единицы массы твердого тела, нагретого до т-ры плавления, в жидкость той же т-ры. Т. п. измеряется в *кал/г* или *ккал/кг*. Для воды Т. п. составляет 80 *кал/г*.

ТЕПЛОТА РЕАКЦИИ — количество тепла, выделяющееся или поглощаемое в результате протекания хим. реакции. Пример: соединение углерода с кислородом с образованием углекислоты сопровождается выделением 94,25 большой калории на *грамм-молекулу* углерода. См. *Гесса закон*, *Экзотермические реакции*, *Эндотермические реакции*, *Термохимия*.

ТЕПЛОТА УДЕЛЬНАЯ — см. *Теплоемкость*.

ТЕПЛОТВОРНАЯ СПОСОБНОСТЬ, теплотворность или калорийность — к-во теплоты, выделяемое при сгорании единицы массы или объема твердого, жидкого или газообразного топлива. Т. с. измеряется в *ккал/кг* или *ккал/м*^{3}.

Т. с. является основным фактором, характеризующим тепловую ценность топлива. Т. с. определяют с помощью *бомбы калориметрической* или *калориметра*. Ее можно также вычислить, зная состав топлива, по эмпирической ф-ле Д. И. Менделеева:

$$Q_н = 81C + 246H + 26\,(S - O) - 6W \text{ ккал/кг}.$$

Здесь C, H, S, O и W — содержание в топливе углерода, водорода, серы, кислорода и воды в процентах веса. Последний член правой части ур-ния — тепло, истраченное на испарение влаги топлива. Т. с. топлива зависит от содержания в нем углерода, водорода и серы. Чем выше содержание водорода в топливе, тем больше его Т. с.

При сжигании в калориметрической бомбе водяные пары, являющиеся продуктом испарения влаги и горения водорода топлива, конденсируются с выделением тепла. Кроме того, в бомбе выделяется тепло в результате образования серной и азотной кислот. Ни того, ни другого не происходит при сжигании топлива в тепловых установках, поэтому т. н. низшая теплотворная способность топлива $Q_н$ всегда меньше Т. с., выявленной по бомбе $Q_б$, на величину теплоты парообразования воды и образования кислот.

Связь между ними такова:

$$Q_н = Q_б - (22S + 0{,}0015Q_б) - 54H - 6W \text{ ккал/кг}.$$

Т. с. топлива тем меньше, чем больше *балласт топлива*, основными компонентами к-рого являются зола и влага. Ниже приводятся усредненные значения низшей Т. с. топлива (в *ккал/кг*): донецкий каменный уголь Д—4900, «ПЖ»—5980; антрацит «АП»—7240; подмосковный

уголь «Б»—2540; торф кусковой (влажность 40%) — 2560; дрова (влажность 35%)—2700; кашпирский сланец — 1550; бензин — 10 500; керосин — 10 300; дизельное топливо — 10 000; мазут — 9420; этиловый спирт— 6470. Т. с. газообразного топлива см. *Газы горючие.*

ТЕПЛОТВОРНОСТЬ — см. *Теплотворная способность.*

ТЕПЛОТЕХНИКА — область науки и техники, охватывающая процессы и оборудование, служащие для использования тепловых явлений в промышленных, с.-х., транспортных, бытовых и иных целях.

Теоретические основы Т. составляют: физико-химия процесса сгорания, теория теплопередачи и теплового подобия, *термодинамика* — газодинамика.

В практической Т. имеются два основных направления. Во-первых, использование тепловой энергии непосредственно для различных промышленных процессов, происходящих в печах, паровых котлах, нагревателях, кипятильниках, варочных, сушильных и испарительных устройствах, теплообменниках, тепловых аккумуляторах, радиаторах, калориферах, конденсаторах и т. п. Во-вторых, превращение химической энергии топлива в механическую и затем в электрическую. Эта область Т. является областью пр-ва энергии для приведения в движение различных машин-орудий, и она охватывает следующие тепловые двигатели: паровые машины, паровые турбины, двигатели внутреннего сгорания, газовые турбины, реактивные двигатели, холодильные машины и тепловые насосы.

ТЕПЛОФИКАЦИЯ — централизованное снабжение теплом городов и пром-сти на основе комбинированного пр-ва тепла и электроэнергии *теплоэлектроцентралями* (ТЭЦ).

Т. является наиболее прогрессивным методом энергоснабжения, т. к. позволяет использовать до 75% тепла, заключенного в топливе, в то время как конденсационные электростанции используют лишь 15—25% тепла топлива. При Т. большая часть пара после расширения в турбинах направляется не в конденсатор, а в *бойлеры* — аппараты для приготовления горячей воды, к-рая далее поступает в сеть для снабжения теплом промышленных предприятий, населения городов и рабочих поселков; т. о., пар на теплоэлектроцентрали работает дважды: в турбинах и в тепловой сети.

Т. применима полностью только в условиях единого планового социалистического хозяйства, где осуществимы наиболее короткие, рациональные и дешевые трассы теплосетей, где увязка *электрификации* и Т. достигается на базе использования на месте запасов низкосортных топлив.

Установлено, что каждая тонна металла, затраченного на устройство тепловых сетей, позволяет ежегодно сберечь до 30 *т* условного (7000 *кал*) топлива.

В СССР первое промышленное применение Т. осуществлено в Ленинграде в 1924. В настоящее время СССР занимает передовое место в мире по объему, уровню техники и организации Т. См. также *Теплоэлектроцентраль.*

ТЕПЛОХОД — самоходное судно, снабженное двигателями внутреннего сгорания, работающими на жидком топливе. Первые Т. — нефтеналивная баржа «Вандал» и самоходная баржа «Сармат» — были построены в России на Волге в 1904. Т. строят для морского и внутреннего водного транспорта. Их удельный вес в мировом тоннаже непрерывно возрастает.

ТЕПЛОЭЛЕКТРОВОЗ — тепловоз с электрической передачей, состоящей из: 1) г е н е р а т о р а, приводимого во вращение первичным двигателем (обычно дизелем), 2) одного или нескольких тяговых э л е к т р о д в и г а т е л е й, валы к-рых механически сцеплены с движущими осями, и 3) а п п а р а т у р ы, служащей для регулирования и управления генератором и тяговыми электродвигателями. В Т. должно обеспечиваться максимальное использование мощности первичного двигателя в широких пределах изменения скорости Т. Электрооборудование Т. должно быть надежным, простым по конструкции, иметь минимальный вес и габарит. Обслуживание схемы управления д. б. простым. Наиболее распространены Т. на постоянном токе с тяговыми электродвигателями последовательного возбуждения. При этом достигаются большая сила тяги в момент трогания, плавное регулирование и возможность автоматизации управления. Существуют схемы управления с р у ч н ы м или а в т о м а т и ч е с к и м регулированием генератора. Регулирование должно обеспечить постоянство мощности при изменении тока. См. также *Тепловоз.*

ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЬ — электрическая станция, обслуживающая город, крупный завод или группу предприятий и снабжающая этих потребителей электроэнергией, паром и горячей водой. Т. состоит из устройств для транспорта и подготовки топлива перед сжиганием, *котельной установки*, паровых турбин, вращающих электрогенераторы и имеющих отбор пара для использования на технологические нужды и для отопления промышленных и бытовых помещений. Отличительной особенностью теплоэлектроцентрали является комбинированная выработка тепловой и электрической энергии, что обеспечивает значительную экономию топлива по сравнению с раздельной выработкой этих видов энергии. См. также *Теплофикация.*

ТЕПЛЯК — временное сооружение, применяемое при пр-ве строительных работ в зимнее время для защиты от вредного влияния низких т-р наружного воздуха. Т. бывают переносными, состоящими из тесовых и фанерных щитов, соломитовых матов и др. элементов, используемых для нескольких сооружений, или же устраиваются только для одного сооружения.

ТЕРБИЙ (Tb) — редкоземельный элемент; возглавляет тербиевую группу; ат. в. 159,2, порядковый номер 65. Ионы Tb''' бесцветны. О к и с л ы: Tb_2O_3 белый, TbO_2 чернобурый. Т. парамагнитен. Встречается в минералах гадолините и самарските.

ТЕРМИСТОР — электрическое сопротивление, изготовляемое из полупроводниковых материалов, обладающих резко выраженной зависимостью от т-ры. Материалом для Т. служит смесь различных окислов металлов (окись никеля, магния и др.), к к-рой добавляется для увеличения проводимости тонко измельченная медь. На фиг. показана конструкция б у с и н к о в о г о Т., состоящего из двух платино-иридиевых проволочек, соединенных шариком из полупроводниковой смеси.

Смесь, имеющая первоначально структуру пасты, просушивается, а затем спекается. Образовавшийся твердый шарик покрывается тонкой стеклянной пленкой и заключается в защитную стеклянную оболочку. Т. применяется для измерения т-р, малых мощностей токов высокой частоты, а также в качестве тепловых реле с выдержкой времени. См. *Полупроводники.*

ТЕРМИТ — смесь порошкообразного алюминия с порошкообразными окислами нек-рых металлов. При горении развивает т-ру до 3500°. Применяется для сварки, отливки, восстановления окислов (см. *Алюминотермия*) и др. целей. В состав Т., используемого для сварки с целью повышения выхода годного металла и пониже-

ния т-ры горения, включают железную окалину и гвоздевую обсечку.

Т. применяется также как зажигательное вещество в зажигательных бомбах.

ТЕРМИТНАЯ СВАРКА — способ соединения черных металлов, при к-ром для нагрева соединяемых частей до высокой т-ры используется теплота горения *термита*. Т. с. применяется для соединения рельсов и труб, а также при ремонте крупных деталей. При Т. с. впритык детали с обработанными торцами прижимаются вплотную; надетая на стык форма заливается расплавленным термитом, после чего производится дополнительное сжатие. При Т. с. способом промежуточного литья свариваемые детали перед наложением формы устанавливаются с зазором, заполняемым термитным металлом. Комбинированный способ Т. с. совмещает оба эти способа.

ТЕРМИЧЕСКАЯ КАТУШКА — приспособление для защиты телефонных устройств от сильных токов. Состоит из обмотки на полом металлическом цилиндре, один конец к-рой соединен с цилиндром, а через него — со вставленным в цилиндр и припаянным к нему легкоплавким припоем — латунным штифтом. При прохождении тока, превосходящего допустимый, припой расплавляется и отпускает штифт, к-рый, выскакивая под действием пружины, производит разрыв цепи.

ТЕРМИЧЕСКАЯ МЕТАЛЛИЗАЦИЯ — операция, заключающаяся в нагреве металлических изделий совместно с различными металлами для изменения хим. состава поверхности изделий. Т. м. производится для повышения жароупорности и коррозионной устойчивости металлических изделий, напр. покрытие алюминием выхлопных коллекторов авиационных двигателей с целью повышения их жароупорности.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ — технологический процесс тепловой обработки деталей машин и инструментов, в результате к-рого повышаются их механические и изменяются физические и химические свойства. Различают процессы Т. о. с., связанные с аллотропическими и карбидными превращениями, а также изменением хим. состава материала изделия.

Аллотропические и карбидные превращения происходят во всем объеме или только в поверхностных слоях обрабатываемых деталей при нагреве до определенной т-ры, выдержке при ней и охлаждении с определенной скоростью (см. *Отжиг стали*, *Нормализация*, *Закалка стали*, *Отпуск стали*, *Старение стали* и *Низкотемпературная обработка*).

Изменение химического состава в поверхностных слоях обрабатываемых деталей сопровождается их упрочнением или изменением др. свойств (см. *Цементация*, *Азотирование*, *Цианирование*, *Алитирование*, *Хромирование* и т. п.).

Существуют следующие виды Т. о. с.: 1) Т. о. с., производимая с целью изменения структуры металлических сплавов, находящихся в твердом состоянии, и придания им необходимых свойств: прочности, твердости, обрабатываемости и т. д. во всем объеме обрабатываемой детали;

2) поверхностная Т. о. с., вызывающая изменение структуры и свойств лишь в поверхностном слое изделий;

3) химико-термическая обработка, заключающаяся в нагреве металлических изделий вместе с веществами, способными менять состав и структуру гл. обр. поверхностного слоя обрабатываемого изделия;

4) электротермическая обработка, производимая с помощью индукционного нагрева токами высокой частоты, а также путем контактного нагрева и нагрева в электролитах;

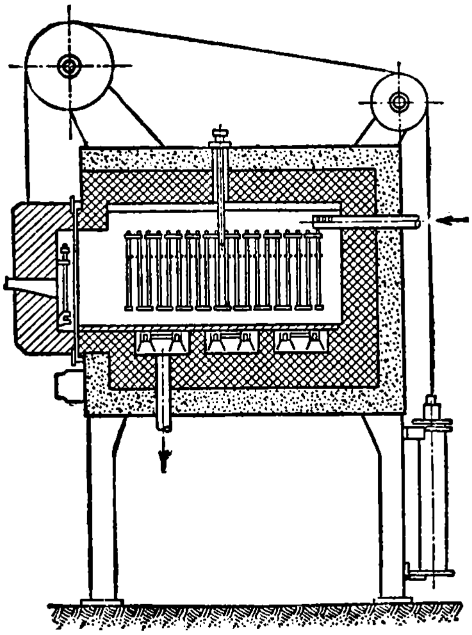
5) термомеханическая обработка, связанная с нагревом изделий, подвергавшихся, напр., прокатке, волочению и подобным операциям обработки давлением, с целью устранения наклепа, вызванного пластической деформацией.

Основы Т. о. с. были положены Д. К. Черновым (1839—1921), к-рый не только открыл критические точки $a(A_1)$ и $b(A_3)$ и указал, что структура стали меняется только при нагреве выше т-ры этих точек, но и открыл критическую точку d, с к-рой связано возникновение закаленного состояния стали при ее быстром охлаждении. Труды русских и советских ученых А. А. Байкова, Н. С. Курнакова, А. А. Бочвара, А. М. Бочвара, А. Л. Бабошина, Н. Т. Гудцова, Н. А. Минкевича, М. Г. Окнова, С. С. Штейнберга, Г. В. Курдюмова и мн. др. обеспечили возможность советской науке и пром-сти занять передовое место в области теории и практики термической обработки металлов. См. *Термообработка*.

ТЕРМИЧЕСКИЕ ПЕЧИ — печи, применяющиеся для термической обработки металлических изделий и различающиеся по назначению, способу нагрева, конструкции, по степени механизации загрузки и выгрузки, по способу перемещения изделий.

В зависимости от назначения применяются Т. п. закалочные, для отпуска, отжигательные, цементационные, для азотирования и др.

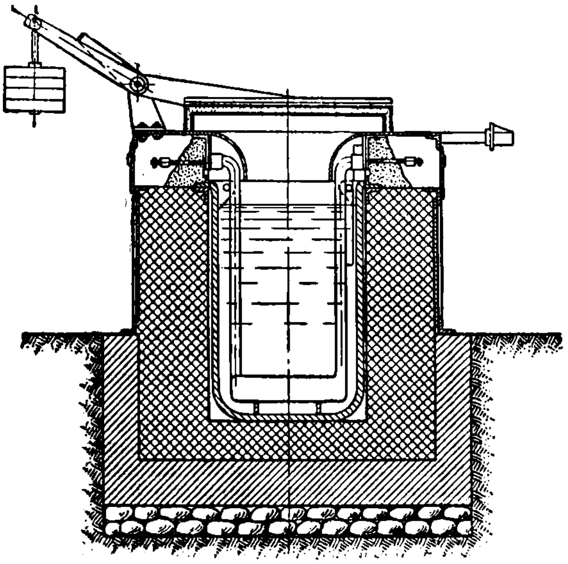
По способу нагрева Т. п. разделяются на электрические (наиболее совершенные), а также работающие на газообразном, жидком и твердом топливе.



Фиг. 1.

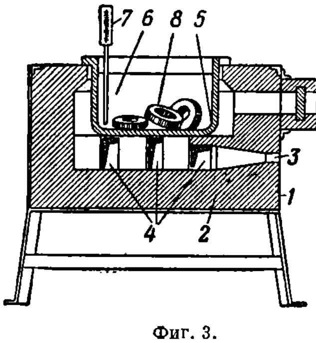
По конструкции различают камерные, муфельные, карусельные, ванные и др. печи. Ра[illegible]й объем камерных Т. п. имеет в основном форму прямоугольного параллелепипеда (фиг. 1). Для ограждения изделий от соприкосновения с продуктами горения или с целью воздействия особой газообразной среды

изделия иногда помещают в закрытый огнеупорный ящик — муфель. Карусельные Т. п. имеют замкнутое кольцевое рабочее пространство, а ван-



Фиг. 2.

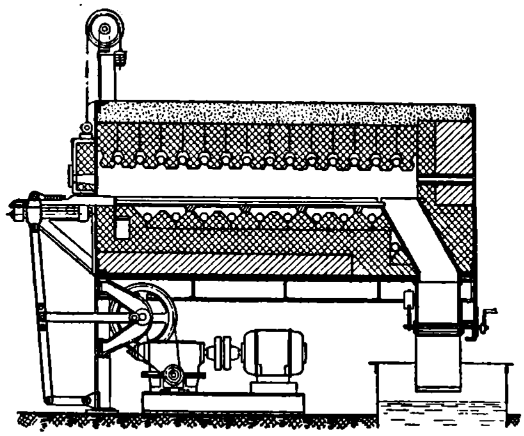
ные — произвольной формы сосуд (фиг. 2 и 3) с маслом, расплавленными солями или металлами, в к-рые помещают нагреваемые изделия. На фиг. 3 показана соляная ванна для отпуска: *1* — железный кожух; *2* — огнеупорная кладка; *3* — очко для форсунки; *4* — каналы для газов; *5* — тигель; *6* — расплавленная соль;



Фиг. 3.

7 — термопара; *8* — детали. По степени механизации операций загрузки и выгрузки изделий различают: 1) немеханизированные Т. п. камерные (фиг. 1) и ванные (фиг. 2 и 3), используемые при небольшом объеме пр-ва; 2) Т. п. периодического действия с выдвижным и подъемным подом, колокольные, шахтные и т. п. и 3) полностью механизированные Т. п. непрерывного действия. По способу перемещения изделий последние подразделяются на толкательные (фиг. 4), в к-рых изделия проталкиваются по неподвижному поду печи, протяжные — для изделий значительной длины (проволока, ленты, трубы), конвейерные, оборудованные различными транспортирующими устройствами, в т. ч. цепными, роликовыми, встряхивающими, пластинчатыми, шагающими и др.

Т. п. являются основным оборудованием термических цехов. Их непрерывное совершенствование сопровождается механизацией, позволяющей их включать в ка-



Фиг. 4.

честве звеньев в поточные и автоматические линии и заводы-автоматы.

ТЕРМИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ — см. *Расширение тепловое.*

ТЕРМИЧЕСКИЙ К. П. Д. — коэф., учитывающий долю тепла, превращенного в работу в теоретическом цикле. В общем случае Т. к. п. д. представляет собой отношение разности тепла, заимствованного от горячего источника, и тепла, отданного холодному источнику, к теплу, взятому от горячего источника:

$$\eta_t = \frac{q_1 - q_2}{q_1} = \frac{Al_0}{q_1},$$

где q_1 — тепло, взятое от горячего источника; q_2 — тепло, отданное холодному источнику; l_0 — работа в цикле; A — тепловой эквивалент работы.

ТЕРМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ РАБОТЫ — выраженное в тепловых единицах к-во тепла, эквивалентное 1 *кгм.*

Величина, обратная *механическому эквиваленту тепла,* составляет $2{,}34 \cdot 10^{-3}$ *ккал/кгм.*

ТЕРМИЧЕСКОЕ УЛУЧШЕНИЕ — сложный вид термической обработки изделий, имеющий целью повышение мех. свойств металлов без изменения их хим. состава. Обычно Т. у. стали состоит из закалки и высокого отпуска. См. *Закалка стали* и *Отпуск стали.*

ТЕРМОБАРОМЕТР — см. *Гипсотермометр.*

ТЕРМОБИМЕТАЛЛЫ — металлический материал, состоящий из двух прочно соединенных металлов или сплавов, обладающих различным коэф. линейного расширения. Соединение двух металлов большей частью достигается их совместной горячей прокаткой (см. *Биметалл*). Т. выпускаются в виде полос и лент толщиной 0,2—1,5 *мм.* Соотношение слоев свариваемых пластин берется близким к 1 : 1. Т. предназначаются для изготовления чувствительных элементов тепловых приборов, компенсаторов в гальванометрах, реле времени и электромагнитном реле, а также в др. приборах, предназначенных для автоматического регулирования производственных процессов. Основное свойство Т. — способность изгибаться во время нагрева. Для достижения максимального изгиба подбирают пару сплавов, сильно различающихся по коэф. линейного расширения.

Обычно один сплав — пассивный элемент — берется с минимальным и второй — активный элемент — с максимальным коэф. линейного расширения. В СССР выпускаются три марки Т., в к-рых пассивным элементом является и н в а р: 1) инвар—томпак, состоящий из инвара (36% Ni и 64% Fe) и томпака (96% Cu и 4% Zn) с рабочим диапазоном т-р 0—100°; 2) инвар—латунь, состоящий из инвара и латуни (62% Cu и 38% Zn) с рабочим диапазоном т-р 0—165°, и 3) инвар—немагнитная сталь, состоящий из инвара и немагнитной стали (25% Ni, 2,5%Cr и 72,5% Fe) с рабочим диапазоном т-р 0—165°. Кроме этих Т. выпускается ряд специальных марок.

ТЕРМОДИНАМИКА — часть теоретической физики, посвященная изучению общих свойств систем многих частиц при равновесии, а также общих закономерностей, характеризующих процессы установления теплового равновесия. Т. основывается на двух экспериментально установленных законах, т. н. «началах термодинамики», применимость к-рых к конечным системам многих частиц проверена на огромном к-ве приложений.

Первое начало Т., представляющее собой выражение закона сохранения и превращения энергии, заключается в том, что количество теплоты Q, сообщенное телу в любом процессе, равно сумме изменения внутренней энергии тела ΔU и работы AL, к-рую произвела система: $Q=\Delta U+AL$. Второе начало Т. состоит в утверждении о невозможности осуществить такое устройство, в результате действия к-рого производилась бы работа только за счет охлаждения какого-нибудь одного тела без всяких изменений в др. телах. Математически это можно сформулировать в виде утверждений об определенном направлении изменения нек-рых величин, характеризующих состояние системы, напр. газа, жидкости и т. д. Так, для систем, термически изолированных от окружающего пространства, второе начало Т. сводится к утверждению о том, что существует нек-рая величина, т. н. энтропия, характеризующая состояние тела и никогда не убывающая — она может лишь возрастать или, в крайнем случае, оставаться постоянной в любом физическом процессе. Существенно, что сделанное утверждение справедливо лишь для конечных систем и отнюдь не может применяться ко всей вселенной в целом, что было впервые отмечено Ф. Энгельсом.

Первого и второго начал Т. оказывается достаточно для исследования многих явлений в физ. и хим. системах, напр. химических и фазовых равновесий, в газе и жидкости, если известно уравнение состояния данной системы, напр. связи между т-рой, объемом и давлением. Само уравнение состояния, однако, из первого и второго начал Т. получено быть не может и берется из опыта. Это обусловлено тем, что уравнение состояния существенно определяется особенностями молекулярного строения данной конкретной системы, к-рые именно в силу общности первого и второго начал Т. никак в них не отражаются.

Особенности молекулярного строения системы учитываются в т. н. статистической Т., к-рая с самого начала опирается на определенные молекулярно-кинетические представления. Статистическая Т. получила развитие в работах проф. Киевского университета Н. Н. Пирогова и в трудах Л. Больцмана. Название «статистическая» связано с методом исследования систем в статистической Т., в к-рой изучаются не индивидуальные характеристики отдельных частиц, составляющих систему, а лишь средние значения различных физ. величин. Такой подход позволяет раскрыть физ. смысл ряда понятий, фигурирующих в первом и втором началах Т. Само второе начало Т. оказывается законом вероятностным, т. е. характеризующим поведение систем в среднем, при возможных случайных уклонениях от него (см. *Флюктуации*). Это обстоятельство, однако, не мешает приложению второго начала Т. к изучению различных явлений, ибо отклонения от него в большинстве случаев крайне малы.

В зависимости от круга рассматриваемых вопросов Т. делят на: общую или физическую термодинамику, химическую термодинамику и *техническую термодинамику*.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ — круговой замкнутый процесс, в к-ром изменение состояния рабочего тела происходит так, что оно в конце процесса должно возвратиться в первоначальное состояние.

Т. ц. положены в основу работы периодически действующих тепловых двигателей.

ТЕРМОЗИТ — пористая масса, получаемая на металлургических заводах из кислых доменных шлаков путем быстрого охлаждения их водой. Образующийся при охлаждении пар придает застывающей массе ячеистую структуру. По физико-механическим свойствам Т. может заменять дорогую пемзу. Применяется как легкий заполнитель в бетон и как отделочный материал.

ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — см. *Люминесценция*.

ТЕРМОМЕТР — прибор для измерения т-р в определенных единицах — градусах; применяется в области т-р примерно до 600° С.

Жидкостные Т. основаны на наблюдении видимого изменения объема жидкости — ртути, окрашенного спирта, пентана, — заключенной в стеклянный шарик или цилиндр с припаянной к нему капиллярной трубкой, располагаемой на шкале, разделенной на определенное число градусов. В СССР принята стоградусная шкала (сокращенное обозначение С), нуль к-рой соответствует т-ре таяния льда, а 100°—т-ре паров воды, кипящей при нормальном атмосферном давлении. Ниже 0° идут градусы холода, обозначаемые знаком минус (—) в отличие от градусов тепла, обозначаемых знаком плюс (+). За границей применяются кроме стоградусной шкалы также шкалы Реомюра и Фаренгейта. В шкале Реомюра т-ра таяния льда соответствует также 0°, а т-ра кипения воды +80°; в шкале Фаренгейта — соответственно +32 и +212°.

Для измерения высоких и очень низких т-р применяются Т. сопротивления, основанные на зависимости электрического сопротивления проволоки из чистого металла от т-ры. Платиновые термометры сопротивления применяются для измерения т-р до 900° С, никелевые и железные — до 300° С.

В газовых Т. термометрическим веществом служит газ, заключенный в тугоплавкий резервуар, соединенный с ртутным манометром. Для измерения низких т-р применяются спиртовые и пентановые Т. В технике и в лабораторной практике широкое распространение имеют термоэлементы или термопары, в к-рых для измерения т-ры используется зависимость термо-э. д. с. от т-ры. См. *Термоэлектричество*.

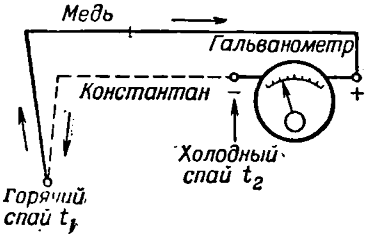
ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ — см. *Термическая обработка стали*.

ТЕРМООБРАБОТКА — последовательное нагревание и охлаждение металлов с целью улучшения их механических, эксплуатационных и технологических свойств вследствие фазовых и структурных превращений и уменьшения внутренних напряжений. Часто Т. соединяется с изменением хим. состава поверхностного слоя посредством диффузии различных элементов— термохимическая обработка. Т. подвергаются как черные, так и цветные металлы и сплавы. Основ-

ными операциями Т. являются: *отжиг*, закалка, *нормализация*, отпуск, *обработка холодом*. На практике применяют следующие термохимические операции: *цементация, цианирование, азотирование, алитирование, термохромирование, борирование, силицирование*. Термическая и термохимическая обработка составляет существенную часть производственного процесса металлообрабатывающих заводов и совершается в отдельных т е р м и ч е с к и х цехах. На заводах поточно-массового пр-ва оборудование для Т. зачастую включается в поточные линии механической обработки.

Основы теории Т. были заложены русскими учеными П. П. Аносовым (1797—1851) и Д. К. Черновым (1839—1921), разработка велась акад. А. А. Байковым, проф. Н. А. Минкевичем, акад. А. А. Бочваром, акад. Н. Т. Гудцовым, В. П. Вологдиным и мн. др. См. *Термическая обработка стали.*

ТЕРМОПАРА (термоэлемент) — два разнородных проводника, спаянных с одного из концов для получения электрического тока при тепловом воздействии на спай. В цепи, состоящей из двух и более разнородных проводников, возникает слабый электрический ток, величина к-рого возрастает при увеличении разности т-р в местах соединения проводников (см. *Термоэлектричество*). На этом свойстве основано измерение т-ры при помощи термопар. Прибор состоит (фиг.) из двух Т., соединенных в замкнутую цепь, в к-рую последовательно включен чувствительный прибор — гальванометр, отклонение стрелки к-рого пропорционально разности т-р между нагретым и холодным спаями Т.



При измерении одна из Т.— горячий спай — помещается в среду, т-ру к-рой предполагается измерить, а вторая — холодный спай — помещается в сосуд, в к-ром поддерживается постоянная т-ра, измеряемая обычным термометром. При не очень точных измерениях обычно вторая Т. отсутствует и холодный спай получается в месте присоединения проводников Т. к проводникам гальванометра. При этом ограничиваются измерением т-ры воздуха вблизи соединения этих проводников, к-рая и принимается за т-ру холодного спая. При точных измерениях холодный спай помещается в тающий лед. Это обеспечивает постоянную температуру холодного спая, равную 0° С.

Т. имеют широкое применение в различных областях техники для измерения т-р. Особенно большое распространение Т. получили для контроля работы тепловых установок.

В табл. помещены предельные т-ры для Т., изготовленных из различных материалов. См. также *Пирометр.*

Материал термопар	Предельная температура в °С
Медь — константан	400
Серебро — константан	650
Железо — константан	700
Хромель — копель	800
Никель — нихром	900
Хромель — алюмель	1100
Платина — платинородий	1600

ТЕРМОПЛАСТИКАЦИЯ — см. *Пластикация.*

ТЕРМОПЛАСТЫ — общее название группы *пластмасс*, не претерпевающих под влиянием повышенной т-ры химических изменений и поэтому обратимо размягчающихся при нагревании. К Т. относятся пластмассы на основе смол полиакриловых, поливиниловых, полистирольных, а также на основе эфиров целлюлозы и пластифицированной древесины.

ТЕРМОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ — см. *Полимеризация.*

ТЕРМОПРЕН — продукт превращения *каучука* при действии на него серной кислоты или сульфокислот, гл. обр. парафенолсульфокислоты и паратолуолсульфокислоты. Т.— неэластичная кожистая масса; размягчается при нагревании до 65—70°. Раствор Т. в бензине употребляется как лак, предохраняющий металлы от коррозии. Термопреновый клей дает прочное сцепление резины с металлами и деревом. Т. иногда применяется для замены гуттаперчи.

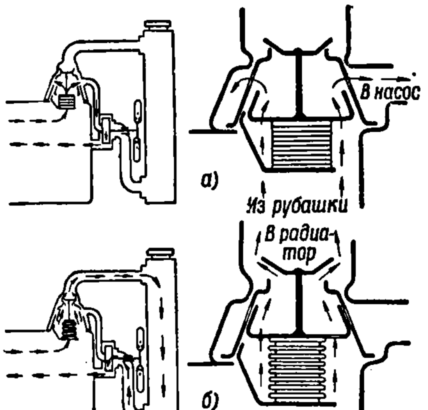
ТЕРМОРЕГУЛЯТОР — прибор, автоматически устанавливающий т-ру печи, помещения и т. п. в соответствии с заданным графиком. Является важным элементом автоматического управления производственными процессами в термических печах, химических и др. аппаратах.

ТЕРМОС — см. *Дьюара сосуд.*

ТЕРМОСТАТ — 1. Лабораторный прибор, предназначенный для поддержания в ограниченном им объеме строго определенной т-ры. Т. бывает разных систем. Чаще других применяются в о з д у ш н ы е Т. в форме шкафов с автоматически регулируемым электрообогревом и ж и д к о с т н ы е Т. в виде ванн с жидкостью, т-ра к-рой поддерживается постоянной. Т. применяются при физико-химических, бактериологических и др. исследованиях.

2. Прибор, удерживающий постоянную т-ру в термической печи, холодильном аппарате и пр. путем воздействия на нагревательные или охладительные устройства.

3. Устройство для поддержания постоянной т-ры воды, охлаждающей цилиндры двигателя внутреннего сгорания. Т. состоит из гофрированной герметической



коробки (фиг.), к-рая, удлиняясь и укорачиваясь при изменении т-ры воды, изменяет величину открытия клапана, пропускающего воду через радиатор двигателя, и тем самым регулирует ее т-ру. При пуске холодного двигателя Т. обеспечивает быстрый и равномерный прогрев двигателя, выключая на это время радиатор из циркуляционного контура. На фиг. цир-

куляция по схеме *а* — для холодного двигателя, по схеме *б* — для горячего двигателя.

ТЕРМОСТОЛБИК — батарея последовательно соединенных термоэлементов, связанная с чувствительным *гальванометром*. Применяется для измерения т-р и к-ва лучистой энергии, падающей на какую-либо поверхность; под действием падающих на Т. лучей, напр. световых, четные слои нагреваются, в результате чего возбуждается термоэлектрический ток (см. *Зеебека эффект*). Посредством Т. могут измеряться т-ры с точностью до одной миллионной градуса.

ТЕРМОТАНК — аппарат, применяющийся на судах для вентиляции при одновременном подогреве или охлаждении воздуха.

ТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СКВАЖИН — обычная кислотная обработка забоев скважин с предварительным прогревом призабойной зоны для расплавления парафина и смол, выпавших из нефти в процессе предыдущей эксплуатации скважины и закупоривших поры пласта. Для прогрева забоя в скважину опускают специальные реагенты, к-рые при соприкосновении с кислотой вступают в хим. реакцию, сопровождающуюся большим выделением тепла. В качестве таких реагентов применяются каустическая сода, электрон или магний в виде стружек или прутковый. После прогрева забоя кислота просачивается в пласт, где, вступая в хим. реакцию с породой, сложенной из известняка или доломита, растворяет его и расширяет поровые каналы пласта. После такой обработки увеличивается проницаемость породы и облегчается движение нефти из пласта в скважину.

ТЕРМОХИМИЯ — отдел физической химии, занимающийся изучением тепловых эффектов хим. реакций, т. е. количеством выделенной или поглощенной теплоты. Т. имеет огромное значение для техники (энергетики, металлургии и др.), т. к. ряд технических процессов имеет своей целью использование теплот реакций, напр. горение топлива. Основной закон Т., гласящий, что тепловой эффект реакции не зависит от промежуточных состояний, а только от конечных, найден русским академиком Г. Г. Гессом. Большое значение имели также основополагающие в этой области работы Н. Н. Бекетова и И. А. Каблукова.

ТЕРМОХРОМИРОВАНИЕ — *диффузионное покрытие* стали хромом для повышения ее коррозиеустойчивости при высоких (до 800°) т-рах при воздействии нек-рых кислот, морской воды, сернистых газов, а также для увеличения поверхностной твердости и износоустойчивости деталей машин, инструмента и др. изделий.

Т. производится в твердой и газообразной средах.

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСТВО — совокупность явлений, связанных с превращением энергии внутреннего теплового движения в электрическую и обратно. Если составить *термопару*, т. е. замкнутую цепь из двух различных металлов, и поддерживать т-ру одного спая выше т-ры другого, то в цепи появляется электрический ток, называемый термоэлектрическим, идущий от одного металла к другому. Металл, к к-рому ток идет через более нагретый спай, наз. положительным, а другой — отрицательным. Металлы по их способностям давать в соединении друг с другом термоэлектрический эффект м. б. расположены в термоэлектрический ряд, составленный так, что если комбинировать попарно металлы этого ряда, то предшествующий металл будет положительным, а последующий — отрицательным. Такой ряд имеет вид: (+) сурьма, железо, цинк, серебро, золото, олово, свинец, ртуть, медь, платина, висмут (—).

Величина термо-э. д. с. спая зависит от рода металлов и от разности т-р спаев. Для практических расчетов можно принять, что в интервале 0—100° термо-э. д. с. находится в линейной зависимости от разности т-р спаев. При этом на каждый градус разницы т-р спаев термо-э. д. с. будет иметь следующие значения (в *мкв*): висмут — сурьма 100, висмут — свинец 60, железо — константан 53, медь — константан 40, железо — никель 32, железо — платина 17.

Явление Т. может наблюдаться также в цепях, составленных из неметаллических твердых проводников — окислов, колчеданов и др., к-рые в комбинации с металлами могут давать заметный термоэлектрический эффект. Т. может наблюдаться и в цепях, состоящих из одного металла, отличающегося в разных частях цепи своими физическими свойствами. См. также *Зеебека эффект*, *Термостолбик*.

ТЕРМОЭЛЕМЕНТ — см. *Термопара*, а также *Полупроводник*.

ТЕРМЫ — величины, равные $\frac{W}{h}$, где W — энергия атома в данном состоянии; h — универсальная постоянная Планка. Разность двух Т. равна частоте света, испускаемого или поглощаемого атомом при переходе его из одного состояния в другое. См. также *Квант энергии*.

ТЕРПЕНТИН (живица) — *бальзам* хвойных деревьев — сосны, ели и др., накопляющийся в находящихся в стволе смоляных ходах и вытекающий при их ранении. Т. представляет раствор канифоли в терпентинном масле или живичном скипидаре; подвергается перегонке с паром для разделения этих двух продуктов.

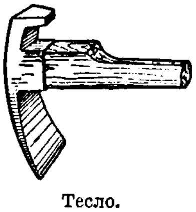
ТЕРПЕНТИННОЕ МАСЛО — см. *Скипидар*.

ТЕРПЕНЫ — циклические углеводороды общей ф-лы $C_{10}H_{16}$ или $C_{10}H_{18}$. Распространены в природе в эфирных маслах и скипидарах. Подвижные, летучие бесцветные жидкости с характерным запахом, сильным светопреломлением и небольшим уд. в. Неустойчивы по отношению к свету, воздуху и хим. воздействиям. Скипидары приобрели большое практическое значение как растворители лаков, красок, как полупродукты синтеза, напр. камфоры.

ТЕРРАСА — **1.** Пристройка к зданию, открытая или под кровлей, на уровне пола первого этажа в виде площадки.

2. Горизонтально обработанная часть естественного склона или искусственной земляной насыпи.

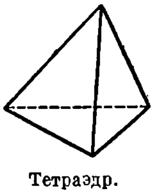
ТЕС — см. *Пиломатериалы*.



Тесло.

ТЕСЛО́ — плотничный инструмент, представляющий собой видоизмененный топор (фиг.). Лезвие Т. поставлено к топорищу перпендикулярно. Применяется для стесывания в тех случаях, когда трудно для той же цели применить обыкновенный топор, а также для выдалбливания крупных углублений (челны, лотки). Иногда лезвию Т. придают полукруглую форму.

ТЕТИВА — см. *Лестница*.



Тетраэдр.

ТЕТРАЭДР — правильный многогранник (фиг.). Имеет четыре треугольные грани, шесть ребер, четыре вершины (в каждой вершине сходится три ребра). Если a — длина ребра Т., то его объем равен

$$v = \frac{a^3\sqrt{2}}{12} \approx 0{,}1179\, a^3.$$

ТЕТРАЭТИЛСВИНЕЦ $Pb(C_2H_5)_4$ — бесцветная подвижная ядовитая жидкость; уд. в. 1,62, т-ра кипения около 152° при давлении 190 *мм* рт. ст. В воде Т. нерастворим. Получается при взаимодействии сплава натрия и свинца с хлористым этилом. Применяется как антидетонационная добавка к авиа- и автомоторным топливам.

ТЕТРИЛ — взрывчатое вещество тетранитрометиланилин, точнее, 2,4,6-тринитрофенилметилнитроамин. Белые или бледножелтые кристаллы; продукт нитрования диметиланилина. Высокобризантное взрывчатое вещество. Применяется гл. обр. в детонаторах.

ТЕТРОД — *электронная лампа* с четырьмя электродами: катодом, анодом, управляющей сеткой и экранирующей сеткой, располагаемой между анодом и управляющей сеткой. Экранирующая сетка соединяется через большую емкость с катодом лампы и служит электрическим экраном, уменьшающим вредное влияние емкости между анодом и управляющей сеткой, к-рая ограничивает применение триода в каскадах усиления высокой частоты. На экранирующую сетку подается положительное напряжение от источников анодного питания. Т. применяются для усиления колебаний высокой частоты. Т. вытесняются более совершенной лампой — *пентодом*.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ — см. *Охрана труда*.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ — технические документы, применяемые для руководства производственными процессами, для монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации машин и др. промышленных установок, а также сооружений. К важнейшей Т. д. в машиностроении, напр., относятся: чертежи, технологические карты и инструкции, технические условия.

Чертежи в зависимости от их назначения подразделяются на: чертежи изделий основного производства, изображающие эти изделия и их составные части; чертежи изделий вспомогательного производства, изображающие, в частности, специальные инструменты, приспособления, штампы, модели и иное технологическое оснащение; чертежи технологические, изображающие заготовки — поковки, штамповки, отливки и др. полуфабрикаты, а также служащие для выполнения и контроля отдельных технологических операций при изготовлении деталей; чертежи эксплуатационные — чертежи и схемы, поясняющие руководства либо инструкции по эксплуатации, настройке, регулированию и обслуживанию изделий; чертежи заявочные, патентные, по рационализации производства и др.

К числу технологических карт и инструкций относятся: карты и инструкции по всем видам работ, включая и технический контроль, сборочные схемы, спецификации заготовок и деталей, карты раскроя листовых материалов, комплектовочные карты и др.

Технические условия содержат качественные характеристики различных объектов, в т. ч. машин, узлов, деталей, заготовок, материалов, а также методы их приемки и испытания.

Т. д. имеет важное значение для поддержания технологической дисциплины в соответствии с решением XVIII Всесоюзной конференции ВКП(б): «Необходимо... добиться на наших предприятиях соблюдения строжайшей дисциплины в технологическом процессе, ввести на всех предприятиях точные инструкции технологических процессов, установить контроль за их соблюдением и обеспечить, таким образом, выпуск доброкачественной и комплектной продукции, полностью отвечающей установленным стандартам» (Госполитиздат, 1941, стр. 10).

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОЖА — кожа, вырабатываемая растительным, хром-растительным, хром-сульфитцеллюлозным или хромовым методом *дубления* из средних и тяжелых развесов шкур крупного рогатого скота (для отдельных видов изделий — мелких шкур крупного рогатого скота и шкур морских зверей). Т. к. применяется для изготовления приводных ремней и кожаных деталей к машинам и разнообразных изделий в различных отраслях пром-сти.

Т. к. для приводных ремней изготовляется в виде *чепрака*. Наилучшим сырьем для него считается бычина. В процессе выделки ремневого чепрака в сухую краснодубную или хромовую кожу вводят расплавленные твердые жиры (процесс наз. калкой), чем коже придается стойкость, необходимая для обеспечения хорошей работы приводного ремня.

Т. к. служит для изготовления гонков, сушильных рукавов, погонялочных ремней, манжет и прокладок, валов хлопкоочистительных машин, вытяжных валиков текстильных машин. В частности, сушильные рукава являются деталями аппарата для прядения шерсти и представляют собой цилиндрические валы различных диаметров; погонялочные ремни приводят в движение гонок, особо прочны и износоустойчивы; кожаные манжеты и прокладки служат уплотнительными деталями различных механизмов, используются в качестве водо- и газоуплотнительных мембран в пневматических и гидравлических машинах.

ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ — см. *Система MKS*.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА — наука о свойствах тепловой энергии и о законах взаимного преобразования тепловой и механической энергии. Т. т. положена в основу изучения и усовершенствования всех тепловых двигателей.

Современная Т. т. во многом обязана трудам М. В. Ломоносова. Классические курсы термодинамики создали русские ученые М. В. Окатов, И. А. Вышнеградский, Д. С. Зернов, А. А. Радциг и др. См. *Термодинамика*.

ТЕХНИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ МЕТАЛЛ — металл, имеющий степень чистоты от 99 до 99,99%.

ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ — растения, используемые в качестве сырья в пром-сти. Главнейшие Т. к. следующие: 1) прядильные — лен, хлопчатник, джут, канатник, кенаф, кендырь, конопля, крапива; 2) красильные—орех, марена, мальва; 3) дубильные — бадан, таран, дуб, ива, ель, кермек, сумах; 4) каучуконосы — бересклет, гвайюла, тау-сагыз, кок-сагыз, крым-сагыз, эукомия; 5) масличные — подсолнечник, маслина (оливковое дерево), кунжут, соя, сафлор, перилла, ляллеманция, земляной орех, горчица, лен, конопля, клещевина, мак; 6) экзоты — кампешевое дерево, куркума, маклюра, балата, гвайюла; 7) крахмалоносы — картофель, рис, кукуруза; 8) сахароносы — свекла, сахарный тростник, сахарное сорго, топинамбур, клен; 9) эфиро-масличные — анис, кориандр, лаванда, мята, тмин, герань; 10) лекарственные — белладонна, горицвет, ландыш, мак опийный, ромашка аптечная, валериана, крушина, конопля, камфорный лавр.

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ — контроль вступающих в пр-во основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов собственного изготовления или

получаемых предприятием со стороны, изделий в разных стадиях их обработки, средств пр-ва (оборудования и технологического оснащения), а также режимов работы с целью предупреждения возникновения брака и поддержания установленного стандартами и техническими условиями уровня качества продукции. Особое значение имеет такая организация Т. к., к-рая обеспечивает стабильность всех производственных факторов (в первую очередь качества вступающих в пр-во материалов, состояния средств пр-ва, соответствия фактически действующих технологических процессов установленным в технологических картах и инструкциях) и как следствие отсутствие или минимум брака при высоком качестве и однородности продукции в пределах, установленных стандартами и техническими условиями.

Отсюда вытекают следующие задачи работников Т. к. на предприятиях: выполнение контроля над всеми перечисленными выше объектами в соответствии с графиком и др. условиями пр-ва; изъятие выявленных при этом некондиционных материалов и брака, предупреждение возможности использования средств пр-ва либо ведения технологических режимов, не обеспечивающих получения доброкачественной продукции; учет брака по его видам, причинам и виновникам, систематическое изучение качества продукции, а также участие в разработке профилактических мер по предупреждению брака и повышению качества продукции.

Базой Т. к. являются: фабрично-заводские и цеховые лаборатории, испытательные стенды и установки, контрольно-поверочные пункты и др. При выполнении контрольных операций находят широкое использование различные контрольные инструменты, приспособления и аппараты (в т. ч. автоматические), обеспечивающие повышение их точности и производительности.

Существующие на предприятиях органы Т. к. наделены большими правами по охране интересов социалистического государства в области качества продукции. Наряду с этим Указ Президиума Верховного Совета СССР от 10 июля 1940 устанавливает, что за выпуск недоброкачественной или некомплектной промышленной продукции либо за выпуск продукции с нарушением обязательных стандартов начальники отделов Т. к. несут судебную ответственность наравне с директорами и главными инженерами промышленных предприятий. См. также *Статистический контроль*.

Особым содержанием отличается Т. к. в работе т е п л о с и л о в ы х у с т а н о в о к. В этой области Т. к. имеет целью дать регулярные сведения о к-ве и качестве расходуемого топлива, расходе тепла и энергии на собственные нужды, об удельных расходах топлива и энергии на выработанный киловаттчас и выданную мегакалорию тепла. Для этого непрерывно отбираются пробы топлива и делаются его анализы, к-рыми определяются содержание в топливе влаги, золы, летучих и теплотворная способность; к-во расходуемого топлива измеряется взвешиванием или по объему. Для паросиловой установки регулярно измеряются: к-во тепла, израсходованного на подсушку топлива, расход топлива, изменение т-ры газов по газоходам теплового агрегата, потери тепла от химического и механического недожога, избыток воздуха в топке и за водяными и воздушными подогревателями и к-во выработанного пара, а также его параметры.

У двигателей измеряются к-ва израсходованного пара или газа, его параметры при входе и выходе, расход воды на конденсацию. Кроме того, счетчиками определяется к-во выработанной и отданной во внешнюю сеть электроэнергии и истраченной двигателями, обслуживающими собственные нужды теплосиловой установки.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЖЕЛЕЗО — сплав железа с незначительным к-вом углерода (0,05—0,2%), содержащий при этом около 0,35% кремния, около 0,65% марганца, не более 0,045% серы и фосфора (каждого). Обычное железо содержит до 0,1% фосфора, 0,08% серы и бывает загрязнено шлаковыми включениями. Качественное железо, содержащее 0,05—0,15% углерода, после *нормализации* должно обладать пределом прочности на растяжение 35—45 $кг/мм^2$, пределом текучести не менее 20 $кг/мм^2$, удлинением не менее 27% и сужением площади не менее 55%. Т. ж., применяемое для изготовления различных конструкций, обычно не подвергается термической обработке (иногда проходит *нормализацию*). Т. ж. выплавляется в мартеновских печах или конвертерах.

ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ — **1.** Установление для конкретных организационно-технических условий необходимых затрат времени на выполнение заданной работы, т. е. н о р м в р е м е н и, или количества единиц продукции (штук, тонн, метров и т. п.), к-рое должно быть изготовлено в единицу времени (час, смену и т. д.), т. е. н о р м в ы р а б о т к и. Т. н. в СССР должно основываться на строгой проверке производственных возможностей цеха и предприятия, на наиболее производительных режимах работы оборудования, на наиболее эффективных для данных условий способах работы и формах организации труда и на учете передового производственного опыта. Установленные на этой основе технические нормы являются п р о г р е с с и в н ы м и. Они используются для планирования пр-ва и расчета производственных мощностей, а также для организации и оплаты труда. При Т. н. широко применяется изучение рабочего времени путем наблюдения с помощью двух основных методов: *хронометража* и *фотографии рабочего времени.*

Т. н. в социалистической пром-сти способствует росту производительности труда, снижению себестоимости продукции и повышению материального благосостояния трудящихся, содействует развитию социалистического соревнования. «Технические нормы нужны, кроме того, для того, чтобы отстающие массы подтягивать к передовым. Технические нормы — это большая регулирующая сила, организующая на производстве широкие массы рабочих вокруг передовых элементов рабочего класса» (И. В. С т а л и н, Вопросы ленинизма, изд. 11-е, стр. 502). Совершенно иную основу и другие задачи имеет Т. н. на капиталистических предприятиях, где технические нормы, являясь орудием эксплуатации рабочих и увеличения прибылей капиталистов, предусматривают максимальное повышение интенсивности труда. См. также *Норма времени.*

2. Установление для конкретных организационно-технических условий затрат основных и вспомогательных материалов, топлива, электроэнергии, сжатого воздуха, пара и других энергоносителей, необходимых для изготовления единицы продукции. Нормы расхода материалов служат для расчета потребности промышленных и других предприятий и цехов в материалах, для составления планов материально-технического снабжения, а также для систематического контроля за расходованием материалов в пр-ве.

Основой для установления норм расхода материалов являются расчетный и опытно-экспериментальный методы с использованием чертежей изделий, технологических карт, рецептур, составов шихты, протоколов и актов, фиксирующих расход материалов на основе специальных опытов. При Т. н. расхода материалов

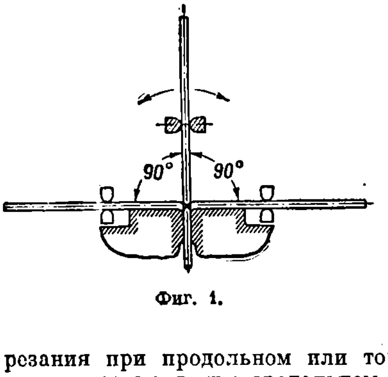
необходимо учитывать опыт передовых рабочих и технологов, показавших образцы экономного расходования материалов. См. также *Экономия материалов*.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИСЦИПЛИНА — строгое и точное соблюдение на пр-ве требований чертежей, технических условий, технологических карт и инструкций как в части конструкции, структуры и качества изделий, так и в отношении применяемых технологических режимов. XVIII Всесоюзная партконференция потребовала внедрения Т. д. на производстве: «Необходимо, далее, добиться на наших предприятиях соблюдения строжайшей дисциплины в технологическом процессе, ввести на всех предприятиях точные инструкции технологических процессов, установить контроль за их соблюдением и обеспечить, таким образом, выпуск доброкачественной и комплектной продукции, полностью отвечающей установленным стандартам». (Резолюции XVIII Всесоюзной партконференции, Госполитиздат, 1941, стр. 10.)

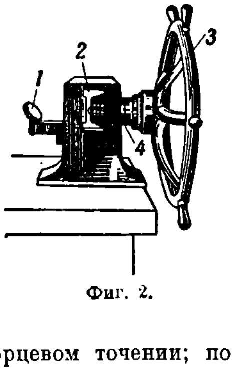
Слабость Т. д. обычно приводит к ухудшению качества продукции и увеличению брака, к повышению трудоемкости и себестоимости изделий, а также ко многим др. потерям. Одним из важных организационных условий для внедрения Т.д. является установление строгого порядка оформления, утверждения и пересмотра *технической документации*. Укрепление Т. д. связано с проведением широкой воспитательной и разъяснительной работы, с повышением ответственности цехового персонала и в первую очередь мастеров, а также самих рабочих за всякого рода отступления от требований утвержденной технической документации. Поддержание Т. д. основано, далее, на систематическом и непрерывном контроле за ее соблюдением. Этой задаче, в частности, должна служить и рациональная организация *технического контроля*. Необходимо систематически следить по данным технического контроля за динамикой брака по причинам, видам и виновникам, подвергать специальному анализу все случаи брака, обусловленные отступлениями от нормального технологического процесса, и принимать меры для предотвращения таких отступлений в дальнейшем.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ — испытания, предназначенные для определения пригодности испытываемого материала к определенному виду обработки. Наиболее развиты Т. и. в области обработки металлов.

Определение обрабатываемости металлов резанием производится: по скорости



Фиг. 1.



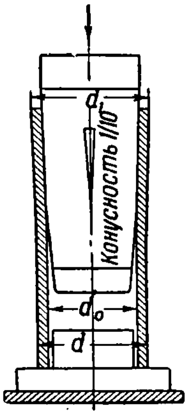
Фиг. 2.

резания при продольном или торцевом точении; по усилию резания при продольном точении; по чистоте обработанной поверхности.

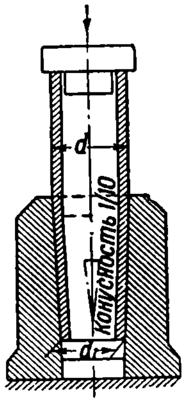
Прокаливаемость металла определяется по распределению твердости или по изменению структуры в поперечном сечении закаленных образцов разной толщины.

Испытание на свариваемость заключается в определении: чувствительности стали к появлению трещин при сварке; степени изменения свойств стали (твердости, ударной вязкости и др.) в околошовных зонах.

Во мн. случаях о результатах Т. и. судят по состоянию поверхности образца после испытания — по отсутствию трещин, надрывов, изломов и др.

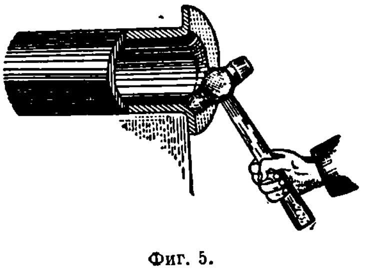


Фиг. 3.



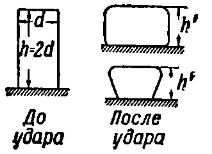
Фиг. 4.

Испытание на перегиб в холодном состоянии применяется для проволоки и прутков фасонного сечения площадью до 120 $мм^2$, полосового и листового материала толщиной 5 *мм*. Качество материала определяется по свойству образца выдерживать без повреждения заданное число перегибов попеременно в противоположные стороны. Схема испытания на перегиб дана на фиг. 1. Испытание листового металла толщиной до 2 *мм* на холодную вытяжку производится на приборе, изображенном на фиг. 2. После зажима в этом приборе образца в виде квадратной пластинки вращают штурвал *3* и вдавливают пуансон *2* с шаровым наконечником в образец до тех пор, пока на нем не появятся мелкие трещины, обнаруживаемые при помощи зеркала *1*. Величина перемещения пуансона является глубиной вдавливания и отсчитывается по шкале *4*. Испытание труб на раздачу производится путем введения в трубу ударами молотка или нажатием под прессом конической оправки при заданных условиях (фиг. 3).

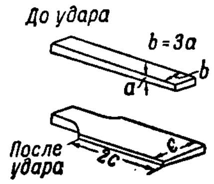


Фиг. 5.

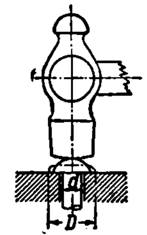
Испытание труб на обжатие производится при загонке трубы под ударами молотка либо путем нажатия под прессом в коническое гнездо (фиг. 4).



Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

Испытание труб на бортование осуществляется путем отбортовки трубы под легкими ударами

молотка с шаровидной головкой на специальной подставке (фиг. 5).

Испытание металла на осадку в холодном состоянии производится путем осаживания цилиндрического образца (фиг. 6) под прессом. О качестве материала судят по свойству образца выдерживать осаживание без повреждений.

Испытание полосового или листового металла на расплющивание ведется над образцами типа фиг. 7, а расплющивание заклепочных головок—по фиг. 8.

К числу распространенных Т. и. относятся также испытания проволоки на навивание, тонколистового металла — на двойной кровельный замок и т. д.

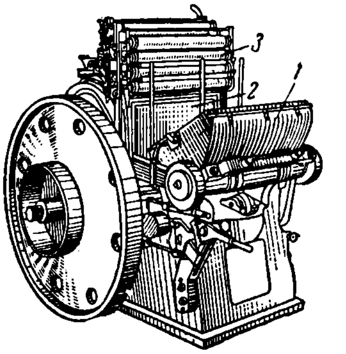
ТЕХПРОМФИНПЛАН — развернутый план производственно-технической и хозяйственно-финансовой деятельности предприятия, составленный в развитие заданий социалистического государства на очередной плановый период и предусматривающий наряду с ресурсами для выполнения и перевыполнения этих заданий также организационно-технические мероприятия по выявлению и использованию внутренних резервов предприятия, его цехов, участков и рабочих мест. Исходными данными к составлению Т. являются: а) директивные задания и лимиты, вытекающие из очередных задач социалистического планирования народного хозяйства, и б) прогрессивные нормативы данного пр-ва. Впервые эта форма технико-экономического планирования была осуществлена на ленинградских заводах в 1929—1930 и с этого времени является наиболее распространенной.

Главнейшие разделы Т.: 1) план основного пр-ва, включающий производственную программу; 2) план организационно-технических мероприятий (оргтехплан); 3) план подготовки новых производств; 4) план материально-технического снабжения; 5) план по труду; 6) план вспомогательных и обслуживающих хозяйств; 7) смета пр-ва, себестоимость изделий, план снижения себестоимости; 8) план по капитальному строительству и 9) финансовый план. Показатели каждого раздела находятся между собой в тесной связи.

Движение новаторов в СССР вызвало необходимость значительного корректирования методики построения Т. как в смысле уточнения расчетов и упрощения форм, так и насыщения Т. прогрессивными нормативами на основе передовых достижений. Т. включает: 1) комплексную программу технического развития завода, основанную на всемерном использовании научно-технических достижений, на внедрении передовой технологии, механизации трудоемких работ и освоении передовых форм организации труда; 2) план развития социалистических форм труда и применения передовых методов работы на основе роста квалификации кадров, развертывания массового соревнования, правильной постановки технического нормирования, организации труда и заработной платы; 3) систему взаимно увязанных технико-экономических расчетов, обосновывающих прогрессивный уровень количественных и качественных показателей в планируемом периоде с учетом намеченных организационно-технических мероприятий. Таким образом, Т. должен быть направлен на ликвидацию «узких» мест пр-ва, повышение производительности труда, снижение себестоимости и улучшение качества продукции. Т. сочетает технический расчет с экономическим обоснованием и служит для мобилизации масс на выполнение и перевыполнение директивных заданий. Показатели Т. предварительно составляются плановыми органами завода и цехов, затем прорабатываются на производственных совещаниях, где они обсуждаются, корректируются в соответствии с выдвигаемыми организационно-техническими мероприятиями. См. также *Резервы производства*.

ТИГЕЛЬ — специальный сосуд, применяемый для прокаливания и плавки различных металлов; иногда используется для заливки гл. обр. цветных сплавов. Т. обычно бывают шамотовые, графитовые и из огнеупорной глины; для плавки нек-рых цветных металлов, как алюминий, магний, олово, свинец и др., применяются также железные или стальные Т., а в лабораториях — фарфоровые, платиновые и из плавленого кварца.

ТИГЕЛЬНАЯ ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — вид печатной машины, в к-рой печатный процесс происходит в результате взаимодействия двух плоскостей: на одной из них размещается печатная форма, а другая прижимает бумагу к форме. Наибольшее распространение имеют Т. п. м. с вертикально расположенным неподвижным талером — столом *2* (фиг.), несущим печатную форму. Эластичные накатные валики *3* красочного аппарата прокатываются по форме при каждом цикле и наносят на нее краску. Тигель *1* (массивная металлическая плита для прижимания бумаги к покрытой краской форме) в исходном положении расположен под углом приблизительно 45° к талеру с формой. Тигель совершает качательное движение и прижимает бумагу одновременно ко всей печатающей поверхности формы.



В большинстве Т. п. м. подача бумаги на тигель и снимание с него готовых оттисков производятся вручную. Существуют также автоматические Т. п. м., в к-рых эти операции выполняются *самонакладом* и листовыводным устройством. Т. п. м. изготовляются для печатания в сравнительно небольших форматах (до 400×550 *мм*).

ТИК — плотная прочная льняная или полульняная или хлопчатобумажная ткань саржевого или полотняного переплетения.

ТИКСОТРОПИЯ — свойство нек-рых *золей* и *гелей* переходить друг в друга при механическом воздействии — перемешивании, встряхивании. Напр., гель $Fe(OH)_3$ переходит в золь при перемешивании и вновь застудневает при стоянии.

ТИМПАН — **1.** Треугольное поле *фронтона*, обычно заполняемое скульптурой. Т. образуется карнизами склонов двускатной кровли и горизонтальным карнизом здания.

2. Всякое заполнение поля между горизонтальным карнизом и кривой тягой, ограничивающей его в обрамлении окна, двери.

ТИНДАЛЯ ЭФФЕКТ — *рассеяние света* в мутной среде, содержащей мелкие частицы, напр. коллоидные. Т. э. наблюдают при пропускании сбоку пучка света в *золях*, *гелях*, суспензиях, *эмульсиях*. Возникает т. н. конус Тиндаля. Т. э. измеряют тиндалеметром.

ТИНОЛЬ (паяльная паста) — тестообразная смесь измельченного оловянно-свинцового припоя и флюса, Т. применяется для пайки без паяльника, к-рая производится накладыванием Т. на место пайки с последующим нагревом до момента оплавления.

ТИОКАУЧУКИ — см. *Каучук.*

ТИОКОЛ — см. *Каучук.*

ТИОСОЕДИНЕНИЯ — 1. Неорганические соединения, содержащие серу и образующиеся путем реакции сернистых металлов (сульфидов) с сернистыми соединениями неметаллов.

2. Органические соединения, к-рые могут рассматриваться как продукты замещения кислорода органического соединения серой. К Т. относятся, напр., тиоспирты, или меркаптаны, тиоэфиры, сульфиды, *тиофен* и т. д.

ТИОСОЛИ (сульфосоли) — соли тиокислот, т. е. кислородных кислот, в к-рых атомы кислорода заменены серой, напр. H_3AsS_4. Характерными Т. являются тритиоарсенит (Na_3AsS_3), дитиоарсенит (Na_3AsOS_2), монотиоарсенит натрия (Na_3AsO_2S).

ТИОСУЛЬФАТ — соль серноватистой кислоты ($H_2S_2O_3$), напр. тиосульфат натрия ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$), часто неправильно называемый гипосульфитом. Бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде. Серноватистые соли являются сильными восстановителями. Натриевая соль имеет широкое применение в аналитической химии как восстановитель при иодометрических определениях, в фотографии для изготовления фиксажа и удаления с пластинок хлоридов и бромидов серебра, не восстановленных световыми лучами до металлического серебра, а также как антихлор при белении хлором.

ТИОФЕН — пятичленное гетероциклическое соединение C_4H_4S. Бесцветная жидкость со слабым запахом; уд. в. 1,062; т-ра кипения 84°. Получается наряду с бензолом при коксовании каменных углей, сланцев и является постоянной примесью технического бензола. См. *Гетероциклические соединения.*

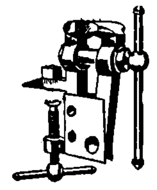
ТИПОГРАФИЯ — полиграфическое предприятие, изготовляющее печатную продукцию способом высокой (типографской) печати. Т. состоит из формных (наборного, стереотипного, цинкографского), печатных (плоскопечатного и ротационного) и отделочного (брошировочно-переплетного) цехов. В зависимости от масштабов и специализации Т. в ней м. б. не все виды формных и печатных цехов, напр. только наборный и плоскопечатный цехи. Кроме перечисленных основных цехов в Т. имеются вспомогательные цехи, напр. ремонтно-механические. По специализации и масштабам Т. могут быть газетные, книжные, книжно-журнальные, универсальные, бланочные и т. п., а также центральные, республиканские, областные и районные. Полиграфические предприятия, применяющие различные виды печати, наз. комбинатами, книжными фабриками, типолитографиями и т. п.

ТИПОГРАФСКИЙ СПЛАВ (гарт) — сплав металлов, применяемый в полиграфической технике для отливки *шрифтов*, набора на *наборных машинах* и стереотипов (см. *Стереотипия*). В Т. с. входят свинец, сурьма и олово, соотношение к-рых изменяется в зависимости от назначения сплава, напр., в Т. с. для шрифтов: 73% свинца, 23% сурьмы и 4% олова. Наряду с Т. с. на основе свинца начинают практически применяться новые тугоплавкие сплавы на основе цинка. Шрифт и набор, изготовленные из такого сплава, имеют значительно бо́льшие твердость и износоустойчивость, чем обычные.

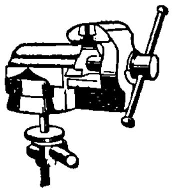
ТИРАТРОН — газоразрядная лампа с накаленным катодом, анодом и с одной или несколькими сетками. Т. применяются для генерирования колебаний в импульсных установках, в качестве сравнительно безинерционного реле, в схемах автоматического регулирования и управления, в выпрямительных устройствах, где они обеспечивают удобство регулировки выпрямленного напряжения.

ТИРИТ — спрессованная и обожженная смесь карборунда, графита и глины. Т. является *нелинейным сопротивлением* и обладает тем свойством, что его электрическое сопротивление при увеличении приложенного к нему напряжения резко уменьшается.

ТИСКИ — приспособление для зажима и закрепления предметов во время их мех. обработки или слесарно-монтажных работ, состоящее из двух щек, сближаемых с помощью винта, эксцентрика и пр.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Применяются Т.: стуловые — упрощенного типа с непараллельным движением щек (фиг. 1), параллельные Т.— с параллельным движением щек (фиг. 2). Последние бывают слесарные; машинные, предназначенные для закрепления на столе станка; пневматические — с зажимом, осуществляемым сжатым воздухом; поворотные, устанавливаемые под разными углами, и пр.

ТИСНЕНИЕ НА ПЕРЕПЛЕТАХ — способы горячей штамповки изображений на переплетных крышках (см. *Переплетные процессы*). Т. н. п. выполняется на специальных позолотных прессах, прессующие головки к-рых и штампы для тиснения нагреваются до 110—120°. Т. н. п. может быть красочным или бескрасочным. В первом случае изображение на переплетной крышке получается в результате прижимания к ней горячим штампом *светофоли* или специальной рулонной фольги — цветной или металлической. Во втором случае изображение получается без красящего вещества — за счет остаточных деформаций материала переплетной крышки под действием горячего штампа. Бескрасочное тиснение м. б. плоским и рельефным (т. н. конгревное тиснение).

ТИТАН (Ti) — хим. элемент IV группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 47,9, порядковый номер 22. Металл; уд. в. 4,5; т-ра плавления 1725°. Внешне похож на сталь. Т. является легирующей добавкой к стали для придания ей прочности и эластичности. Иногда Т. добавляется в незначительных к-вах в магниевые, алюминиевые и др. сплавы.

В настоящее время титан приобрел весьма большое значение, особенно для дальнейшего развития авиационной техники. Двойные соли Т. применяются как протравы при крашении тканей. Двуокись Т. (TiO_2) — превосходная минеральная краска — *титановые белила.* Рудой на Т. являются: анатаз (октаэдрит), брукит, *ильменит*, *рутил*, титанит (сфен).

ТИТАНОВЫЕ БЕЛИЛА — белила, состоящие из двуокиси титана (TiO_2). Представляют белый, тонкий порошок с большой кроющей способностью, лучшей, чем свинцовые и цинковые белила, стойкий к атмосферным влияниям, действию кислот, сероводорода и др. Неядовиты, чем выгодно отличаются от свинцовых белил; уд. вес чистой TiO_2 4,13—4,25; т-ра плавления 1560°. Выпускаются большей частью с примесью (до 75%) сернокислого бария или гипса. Производятся из титановых руд (*ильменит* и др.) обработкой серной кислотой с выделением четыреххлористого *титана*, к-рый затем подвергается гидролизу. Применяются в малярном деле и др. отраслях пром-сти.

ТИТР — 1. Весовой номер — вес 9000 *м* нити в граммах. Т. характеризует толщину нити. Соотношение между Т. и метрическим номером N_m нити выражается формулой: $T \cdot N_m = 9000$.

2. См. *Концентрация*.

ТИТРОВАНИЕ — прием объемного *количественного анализа*, состоящий в прибавлении по каплям раствора реактива с известной концентрацией к измеренному объему исследуемого раствора. Конец прибавления (полнота реакции) узнается с помощью *индикатора*. По объему затраченного на Т. раствора вычисляется *концентрация* исследуемого раствора.

ТКАНИ ТЕХНИЧЕСКИЕ — ткани, применяемые для изготовления или покрытия частей машин, приборов, аппаратов в различных отраслях народного хозяйства. Т. т., отличаясь простотой внешнего вида и переплетения, должны удовлетворять определенным требованиям в зависимости от их назначения. Они разделяются на две группы: а) ткани тяжелого типа, сработанные из крученой пряжи (автокорд, сноповязальное полотно, палатка, приводные ремни, прессукно, брезент, пожарные рукава и пр.); б) ткани легкого типа, обычно сработанные из некрученой основы (*кембрик*, технический батист и др.).

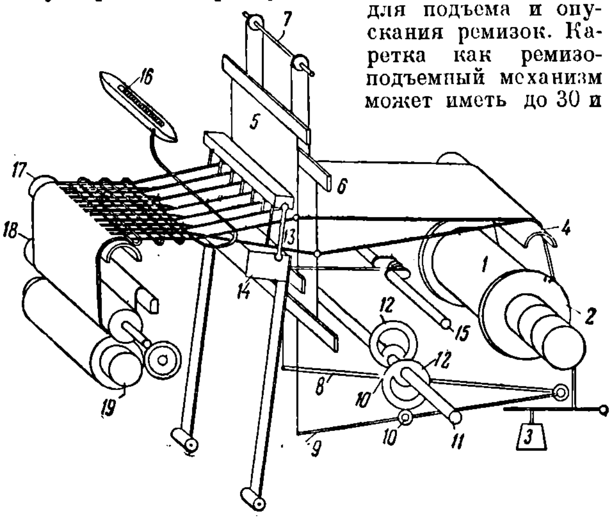
ТКАНЬ ПРОРЕЗИНЕННАЯ — см. *Прорезинка тканей*.

ТКАЦКИЙ СТАНОК — см. *Ткачество*.

ТКАЧЕСТВО — совокупность производственных процессов переработки *пряжи* в ткань. Для образования ткани нужны две системы нитей — *основа* и *уток*, к-рые переплетаются между собой. Ткани могут различаться: а) по плотности расположения нитей, а в зависимости от этого — по весу, мягкости, прочности и т. п.; б) по виду наружной поверхности; в) по *раппорту*; г) по материалу, из к-рого сделана ткань. Ткань м. б. получена из одного вида волокна или из разных видов. Иногда пряжа изготовляется из смеси двух разнородных волокнистых материалов, напр. из шерсти и хлопка и т. д. Ткани из шелка и шерсти с примесью хлопка наз. полушелковой, полушерстяной и т. п.

Т. производится на ткацких станках, на к-рых и происходит переплетение основных и уточных нитей. Процесс работы на ткацком станке состоит в следующем. Основа *1* (фиг.) на ткацком *навое 2* помещается сзади станка. Для необходимого натяжения основы при Т. ее навой тормозится лентой с грузом *3*. Основа, поднимаясь кверху, огибает скало *4*, переходя в горизонтальное положение. Примерно на середине станка помещаются ремизки *5* и *6*, подвешенные сверху к валику *7*, а снизу связанные с подножками *8* и *9*, имеющими каточки *10* и прикрепленными шарнирами к раме станины. При вращении вала *11* эксцентрики *12* будут поочередно давить на подножки и вызовут подъем и опускание ремизок, образуя *зев*. Бердо *13* закреплено в брусе *батана 14*, к-рый получает колебательное движение от вала *15*. Когда зев достигнет наивысшей точки, через него пролетает *челнок 16*, содержащий в себе *шпулю* утка. После пролета челнока зев закрывается и батан с помощью *берда* прибивает уточину. Движение челноку сообщается от особых боевых механизмов, расположенных по обеим сторонам станка. Готовая ткань отводится вниз через грудницу *17*, огибает приемный барабан *18* и заправляется на товарный валик *19*. Станок имеет тормоз для быстрого останова станка в случае обрыва уточины.

Описанный станок применяется для выработки простого полотняного или гарнитурового *переплетения нитей*. Для выработки ткани с большим числом ремизок употребляют прибор, называемый кареткой для подъема и опускания ремизок. Каретка как ремизоподъемный механизм может иметь до 30 и



более ремизок. На станках с кареткой вырабатывают *сатин*, *саржу* и др.

Машиностроительными заводами СССР создано много новых моделей быстроходных автоматических ткацких станков, в т. ч. круглоткацкого, бесчелночного и др.

ТОЖДЕСТВО — равенство, справедливое при всех значениях входящих в него букв, напр. $(a+b)c = ac + bc$ или $(x-y)(x+y) = x^2 - y^2$.

ТОК ВОЗБУЖДЕНИЯ — ток, протекающий в обмотках полюсов электрических машин (обмотках возбуждения), создающий необходимое для работы машин магнитное поле.

ТОК ДВУХФАЗНЫЙ — система двух однофазных токов (см. *Электрический ток*), сдвинутых по фазе друг относительно друга на четверть периода. Распределяется по трем проводам. При равномерной нагрузке двух фаз ток в среднем проводе равен $I\sqrt{2}$, где I — ток в каждом крайнем проводе. В настоящее время Т. д. применяется в специальных случаях.

ТОК СМЕЩЕНИЯ — см. *Электрический ток*.

ТОК ТРЕХФАЗНЫЙ — см. *Электрический ток*.

ТОК ХОЛОСТОГО ХОДА — ток, потребляемый электрическими двигателями или трансформаторами при холостом ходе. Т. х. х. двигателей постоянного тока определяется гл. обр. потерями в стали и механическими потерями на трение и составляет приблизительно 3—10% номинального тока (больше для малых машин).

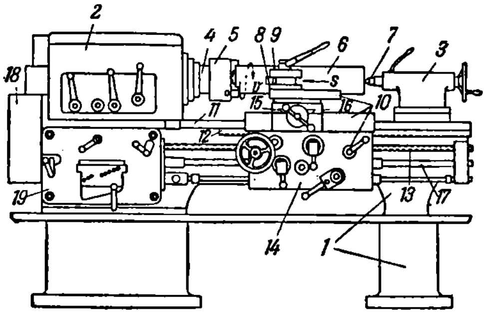
Т. х. х. асинхронных двигателей и трансформаторов определяется преимущественно реактивной (намагничивающей) составляющей. Для первых он составляет 25—60% (больше для тихоходных двигателей); для вторых — 4—8% номинального тока, т. е. тока, указанного на щитке машины или трансформатора.

ТОКАРНО-ОТРЕЗНОЙ СТАНОК — металлорежущий станок для разрезания изделий резцами. От токарных станков отличается суппортом, имеющим только поперечный самоход, и приводом шпинделя, обеспечивающим постоянство скорости резания, путем увеличения числа об/мин по мере углубления резца в металл. Вытесняются *круглыми пилами* и отрезными станками с вращающимися резцовыми головками (см. *Трубоотрезной станок*). Существуют автоматические

многошпиндельные Т.-о. с. для мелких изделий, обладающие высокой производительностью. О фасонно-отрезных автоматах см. *Автоматический станок.*

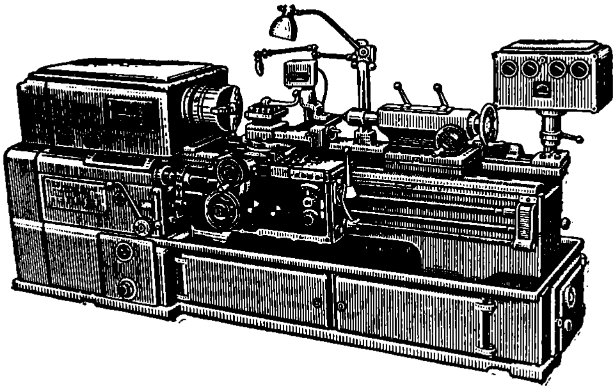
ТОКАРНЫЙ АВТОМАТ — *Автоматический станок.*

ТОКАРНЫЙ СТАНОК — *металлорежущий станок* для обработки *точением* деталей, имеющих преимущественно круговое поперечное сечение. Типичный Т. с. (фиг. 1) состоит в основном из станины *1*, несущей пе-



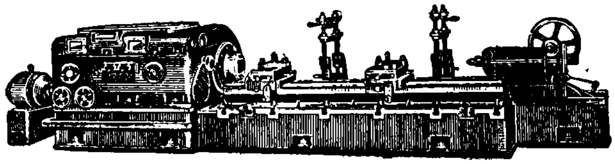
Фиг. 1

реднюю *2* и заднюю *3 бабки*. В передней бабке расположен шпиндель *4* с закрепленным при посредстве *патрона 5* изделием *6*. В передней бабке лежат главный привод и *коробка скоростей*, вращающие с переменной скоростью резания *v* изделие. Задняя бабка поддерживает посредством центра *7* конец изделия. Резец *8*, закрепленный в резцедержателе *9*, осуществляет продольную *s* подачу посредством продольных салазок суппорта *10*, к-рые перемещаются по направляющим *11* станины, при помощи шестерни, зацепляющейся с рейкой *12*, или ходового винта *13* и маточной гайки, укрепленной в фартуке *14* суппорта. Поперечная подача осуществляется перемещением поперечных салазок суппорта *15* по его продольным салазкам *10* посредством поперечного ходового винта *16*, приводимого в движение от ходового валика *17*, через ряд передач, смонтированных в фар-



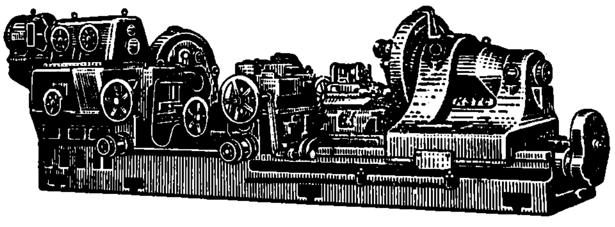
Фиг. 2.

туке. Ходовые винт и вал приводятся во вращение от главного привода через приклон *18* и *коробку подач 19*. Наиболее универсальным типом Т. с. являются токарно-винторезные станки (фиг. 1), на к-рых, помимо всех токарных, расточных, сверлильных, несложных копировальных, резьбонарезных и др. работ, можно посредством нормальных приспособлений также выполнять шлифование, фрезерование и пр. На фиг. 2 изображен Т. с. универсального типа, снабженный бесступенчатой коробкой скоростей и электрокопировальным устройством. На заводах индивидуального и мелкосерийного пр-ва, в ремонтных и др. мастерских токарно-винторезные станки составляют основную часть станочного парка. Для простых токарных работ служат Т. с., не имеющие ходового винта и поэтому малопригодные для нарезания резьб. Более специализированными типами Т. с. являются *револьверные станки*, *многорезцовые токарные станки*, *полуавтоматы* и *автоматы*, широко распространенные в серийном и особенно в массовом пр-ве.



Фиг. 3.

Для обточки громоздких и тяжелых изделий значительной длины (до 20 *м* и более) при диам. до 5 *м* существуют тяжелые Т. с. нормального типа. Для обработки относительно коротких изделий применяют *лоботокарные станки* и *карусельные станки* с диам. обработки до 25 *м* и выше. Для обточки прокатных валков служат вальцетокарные станки (фиг. 3). Специально для обработки паровозных и вагонных скатов применяются осе- и колесотокарные станки, отличающиеся тем, что задняя бабка наравне с передней служит для вращения изделия (фиг. 4). Кроме указанных существует много др. специальных



Фиг. 4.

Т. с., напр. для обточки шеек коленчатых валов, кулачковых валиков, сферических поверхностей, затылованного инструмента и мн. др. Строятся высокопроизводительные автоматизированные Т. с. универсального типа, работающие по копиру или модели с гидравлическим и электрическим управлением, дающие возможность токарной обработки сложных деталей при небольшой серийности изделий.

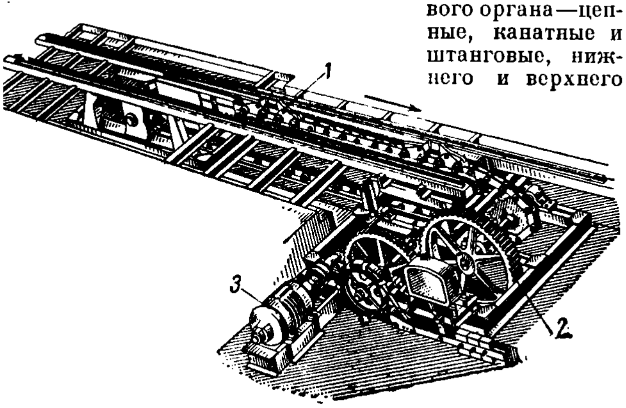
ТОКИ ФУКО — выходящее из употребления наименование термина *вихревые токи.*

ТОКОВРАЩАТЕЛЬ — электромагнитный механизм, применяемый на телефонных станциях системы центральной батареи для преобразования постоянного тока в переменный частоты 15—25 *гц*, используемый для посылки вызовов абонентам. Т. в основном состоит из трансформатора и якоря с молоточком, производящим при повороте якоря (под действием тока) замыкания и размыкания контактов Т.

ТОКОПРИЕМНИК — приспособление, посредством к-рого снимается ток с контактного провода или рельса и передается к двигателю электровоза или моторного вагона электрической ж. д. или трамвая. Т. для верхнего контактного провода делятся на роликовые

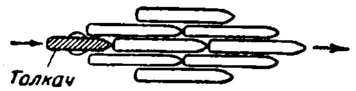
и дуговые или скользящие, применяемые для дорог городского типа (трамваев, троллейбусов и т. д.), и пантографные, применяемые гл. обр. для ж. д. с большой скоростью движения. См. *Пантограф.*

ТОЛКАТЕЛЬ — устройство, применяемое для толчкообразного движения, сообщаемого какой-либо системе. Напр., Т. рудничный — устройство, предназначенное для проталкивания вагонеток под погрузку или разгрузку в шахте или на ее поверхности. По роду потребляемой энергии Т. бывают: пневматические, электрические и электрогидравлические; по роду тягового органа — цепные, канатные и штанговые, нижнего и верхнего действия. Тяговые органы цепного и канатного Т. снабжены специальными кулаками, к-рые, упираясь в ось вагонетки или в ее кузов, толкают ее вперед. В штанговых толкателях роль кулаков выполняет сама штанга. На фиг. изображен рудничный цепной Т.: *1* — цепь с кулаками; *2* — зубчатая передача, *3* — электродвигатель.



ТОЛКАТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ — см. *Нагревательная ковочно-штамповочная печь.*

ТОЛКАЧ — **1.** Судно, толкающее сзади ряд счаленных несамоходных судов или плотов (фиг.). Толкание — прогрессивный способ использования буксирного флота и с 1952 заменяет *буксирование судов* вследствие повышения технической скорости движения (15—60%), буксировочного к. п. д. (20—50%), производительности Т. (15—60%), облегчения труда и улучшения бытовых условий команд.



2. Локомотив, дополнительно толкающий сзади подвижной состав на трудных участках пути.

ТОЛУОЛ — ароматический углеводород, метилбензол ($C_6H_5CH_3$). Бесцветная жидкость; уд. в. 0,87; т-ра плавления 110,5°. Получается при разгонке легкого каменноугольного масла. Применяется как растворитель и как исходный продукт при изготовлении химико-фармацевтических препаратов — анестезина, хлорамина, *новокаина, сахарина* и др. красителей и взрывчатого вещества — тротила.

ТОЛЬ (покровный дегтекартон) — кровельный рулонный материал, изготовляемый путем пропитки картона каменноугольными дегтепродуктами с последующим покрытием слоем более тугоплавких дегтепродуктов. В покровный слой вводится минеральный наполнитель, а на лицевую поверхность Т. (обращенную внутрь рулона) наносится крупный песок. Нижнюю сторону Т.— наружную в рулоне — покрывают тонким слоем тугоплавких дегтепродуктов и иногда посыпают мелким песком. Срок службы Т. до 10 лет.

ТОМАСИРОВАНИЕ — см. *Томасовский процесс.*

ТОМАСОВСКИЙ ПРОЦЕСС (томасирование) — получение литой стали из жидких фосфористых чугунов путем продувки их в *конвертере.* Исходный материал — томасовский чугун, содержащий 1,8—2,2% фосфора, 1,0—2,0% марганца, 0,5—1,2% кремния, до 0,06% серы. Для лучшего обессеривания чугун должен обязательно проходить через *миксер.* Коренным отличием Т. п. от бессемерования является удаление из металлической ванны фосфора и серы посредством использования основной футеровки конвертера (с 10% обезвоженной каменноугольной смолы), позволяющей держать в конвертере основные (за счет извести) шлаки. Жидкий чугун из миксера заливается в конвертер, в к-рый предварительно загружено необходимое к-во свежеобожженной извести. После этого включают дутье и приводят конвертер в вертикальное положение. Начинается горение кремния и марганца. По мере выгорания их металл разогревается, и процесс вступает во второй период — горение углерода. Выгорание углерода идет быстро, протекает довольно бурно и сопровождается выплесками и выбросами металла; при этом из горловины конвертера выбрасывается длинное бело-желтое пламя. Затем пламя спадает, и начинается третий период — выгорание фосфора. Этот период протекает спокойно, сопровождается значительным выделением тепла и заканчивается очень быстро (2—2½ мин.). В конце выгорания фосфора начинает сильно гореть железо, что заметно по энергичному выделению из конвертера бурых паров окислов железа. Конвертер переводится тогда в горизонтальное положение, дутье прекращается, и в конвертер подается ферромарганец. Затем получившийся томасовский шлак сливается в специальные шлаковые ковши, после чего готовая плавка выливается в сталеразливочный ковш. В последний одновременно добавляются расплавленный зеркальный чугун (см. *Ферросплавы*) и раскислители — ферросилиций, алюминий и т. п. Выход годного металла при томасировании 85—88%. Томасовский шлак используется в качестве удобрения.

Т. п. в СССР используется для передела чугуна, выплавленного из фосфористых керченских руд. Из стали, полученной Т. п., изготовляются рельсы, балки и др. металлические полуфабрикаты.

ТОМАСОВСКИЙ ЧУГУН — см. *Доменный процесс.*

ТОМАСШЛАК — побочный продукт переработки фосфористых чугунов в конвертерах с доломито-магнезитовой футеровкой и с добавкой обожженной извести. При этом весь фосфор в виде кальциевой соли ($Ca_3[PO_4]_2$) переходит в шлак, к-рый размалывается и применяется в виде удобрения под названием Т. Среднее содержание P_2O_5 около 17%.

ТОМЛЕНИЕ — длительный отжиг *белого чугуна,* при к-ром карбид железа Fe_3C (*цементит*) разлагается на железо и графит, в результате чего получается *ковкий чугун* и отливки теряют свою хрупкость и твердость.

ТОМПАК — см. *Медные сплавы.*

ТОМСОНА ВЕСЫ — *электромер,* служащий для измерения высоких напряжений и потенциалов. Т. в. основаны на притяжении неподвижной и подвижной пластинок, к-рым сообщают разноименные электрические заряды (при измерении потенциала неподвижная пластинка заземляется).

Практическое применение получила модификация Т. в., в к-рой подвижной пластинкой служит чашка

весов. По величине грузов, к-рую кладут на вторую чашку для уравновешивания силы притяжения, судят о разности потенциалов пластинок или о потенциале подвижной пластинки относительно земли при заземленной неподвижной пластинке.

ТОН (чистый тон) — **1.** Звуковая волна, в к-рой колебания происходят с определенной частотой по гармоническому синусоидальному закону.

2. Слуховое ощущение, возникающее при восприятии синусоидальных звуковых волн определенной частоты.

ТОНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА — частота звукового колебания, находящаяся в пределах колебаний, воспринимаемых человеческим ухом. Проектирование и испытание телефонной аппаратуры и аппаратуры для многократного телефонирования и телеграфирования производятся обычно на Т. ч. 300—3000 *гц*.

ТОНКОЕ ВОЛОЧЕНИЕ — операция волочения тонкой проволоки, к-рая заключается в уменьшении диам. проволоки за счет протягивания ее через суживающиеся отверстия, проделанные в алмазах, вставленных в металлическую оправку. Диам. проволоки, получаемый при Т. в., измеряется сотыми и тысячными долями *мм*.

ТОННА — единица массы. Метрическая Т. = 1000 *кг*; английская Т. = 1016,05 *кг*; английская судовая Т. = 907,18 *кг*. Регистровая Т., применяемая в судоходстве, — мера не веса, а объема помещения, к-рое м. б. использовано для полезного груза. Регистровая Т. = 2,83 $м^3$.

ТОННАЖ — см. *Вместимость судна*.

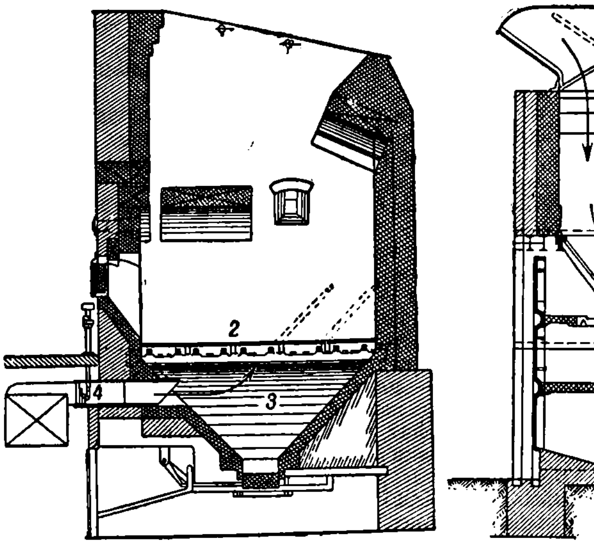
ТОПАЗ — минерал $Al_2[SiO_4][F, OH]_2$. Внешний вид кристаллов преимущественно призматический. Цвет — светлые оттенки желтого, винно-желтого, голубого, фиолетового, розового; блеск стеклянный; твердость 8; уд. в. 3,52—3,57. Прозрачные, красиво окрашенные кристаллы топаза употребляются как драгоценные камни.

ТОПКА — устройство для сжигания топлива в паровых котлах и печах. Конструкция топки зависит от свойств и к-ва сжигаемого топлива. Русские и советские инженеры (Кирш, Макарьев, Шершнев, Елизаров и др.) создали оригинальные конструкции топок, к-рые позволяют сжигать низкосортные топлива с балластом, доходящим до 65%, с к. п. д. не ниже, чем при сжигании высокосортных топлив. Проблема сжигания низкосортных топлив успешно решена в СССР.

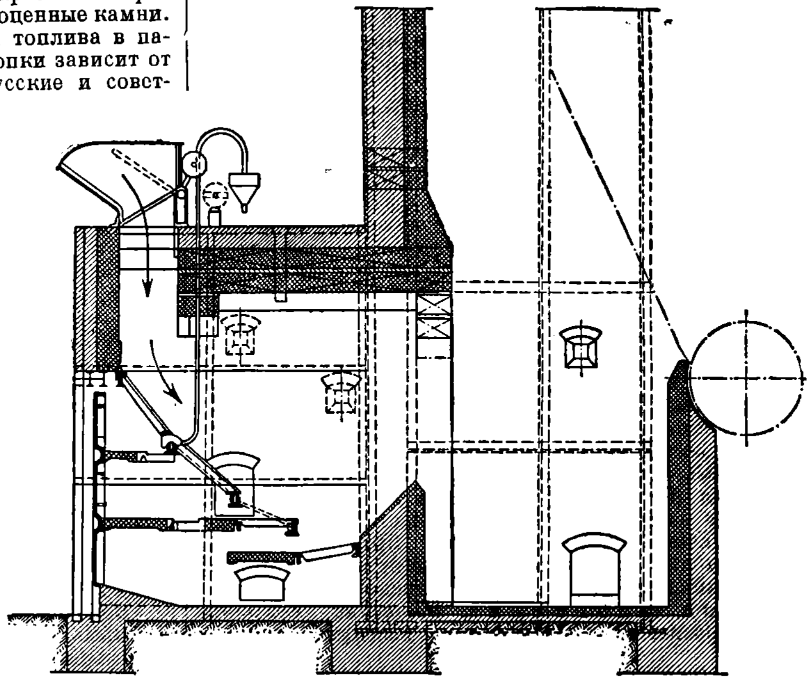
При сжигании кускового топлива в к-ве до 1000 *кг* в час применяются Т. с горизонтальной *колосниковой решеткой* с заброской топлива и удалением шлака вручную. Колосниковая решетка у этих Т. обычно состоит из чугунных брусков или плит с отверстиями. Под колосниковой решеткой устраивается *поддувало*, через к-рое подается воздух для сжигания топлива. Часто в поддувало воздух нагнетается вентилятором через канал *4* (фиг. 1). В случае большого содержания золы в топливе несколько колосников делаются поворотными и под решеткой *2* устраивается бункер *3*, куда через образовавшееся отверстие в решетке сбрасывается шлак. Из бункера шлак выгружается в вагонетку. Загрузка топлива происходит через отверстие *1*.

Под колосниковую решетку вводится обычно только часть воздуха, необходимого для сжигания топлива (первичный воздух), остальная часть подается выше колосников, причем часто с большой скоростью (т. н. острое дутье). При этом происходит хорошее перемешивание с воздухом горючих газов, выделившихся из топлива. За последнее время для облегчения труда кочегара в Т. с горизонтальными колосниками иногда устанавливается шурующая планка, представляющая пустотелую чугунную балку, к-рая при помощи особого механизма совершает по решетке поступательно-возвратное движение. Для облегчения работы кочегара загрузка топлива осуществляется при помощи механических или пневматических забрасывателей.

Для торфа, дров, отходов кожевенной или деревообделочной пром-сти применяются топки с наклонными колосниками, расположенными ступеньками, а иногда с качающимися колосниками.



Фиг. 1.

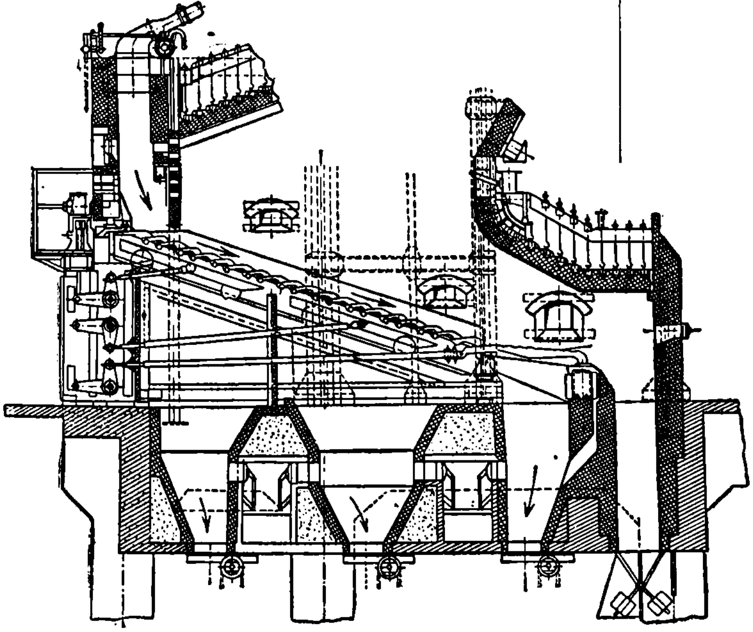


Фиг. 2.

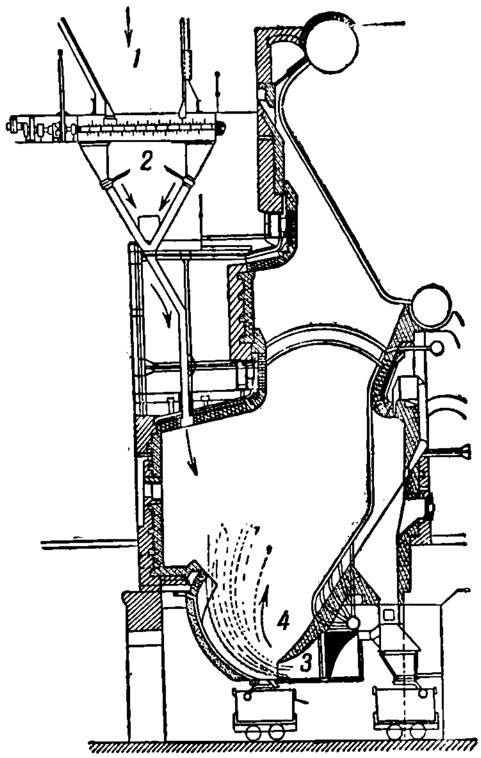
Для сжигания кускового торфа и дров часто применяется шахтная топка, предложенная проф. К. В. Киршем (фиг. 2).

При расходе топлива более 1000 *кг/час* применяются топки с наклонно-переталкивающими решетками (фиг. 3), а также топки с механическими цепными решетками. Бесконечное полотно решетки с колосниками (фиг. 4) специальной формы перемещается со скоростью от 4 до 30 *м/час*. Под колосники по секциям подводится воздух. Иногда в передней части устраивается небольшой шахтный предтопок.

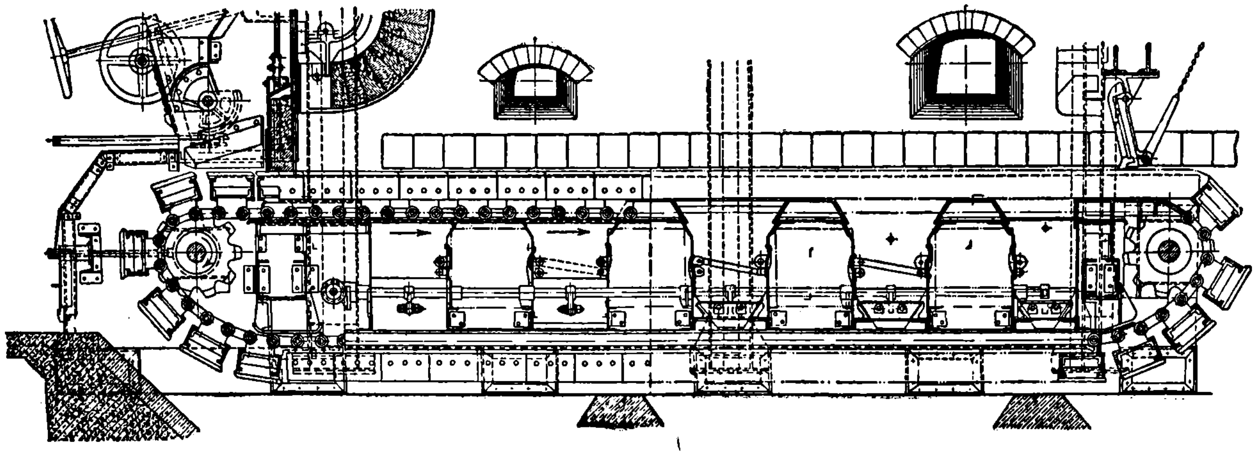
Газообразное, жидкое и пылевидное топлива сжигаются в камерных Т. во взвешенном состоянии. При этом конструкция Т. представляет собой футерованную огнеупорным кирпичом камеру, куда вдувается смесь воздуха и мелких частиц топлива или газа. Благодаря высокой т-ре в топочной камере (1000—1400°) смесь немедленно воспламеняется и частицы сгорают до того, как они покинут топочную камеру. Преимуществом подобных Т. является возможность сжигания очень большого к-ва топлива. В камерных Т. можно сжигать также сравнительно грубо измельченное топливо: фрезерный торф, опилки, лузгу. При этом часть крупных частиц не успевает сгореть и выпадает на дно камеры; для их дожигания устраиваются колосники или же под воздействием специально организованного воздушного потока эти частицы снова поднимаются кверху и догорают вместе с более



Фиг. 3.



Фиг. 5.

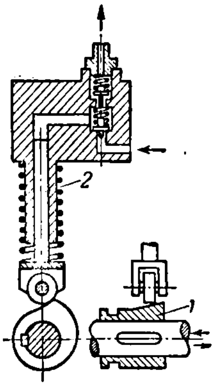


Фиг. 4.

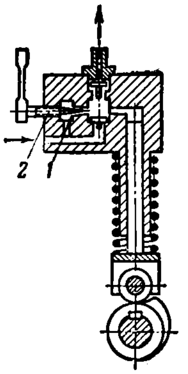
мелкими частицами. Так устроена топка Шершнева, представленная на фиг. 5, где *1* — бункер для топлива, *2* — течки, *3* — дутьевой канал, *4* — поток возвращаемых крупных частиц.

Работа Т. характеризуется к-вом тепла, к-рое выделяется в течение часа топливом, сжигаемым в единице объема топочного пространства или на единице поверхности колосниковой решетки.

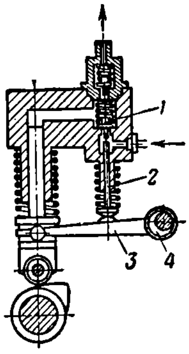
ТОПЛИВНЫЙ НАСОС — устройство для впрыска топлива в камеру сгорания двигателей внутреннего сгорания. Давление впрыска доходит до 1400 *кг/см²*.



Фиг. 1.

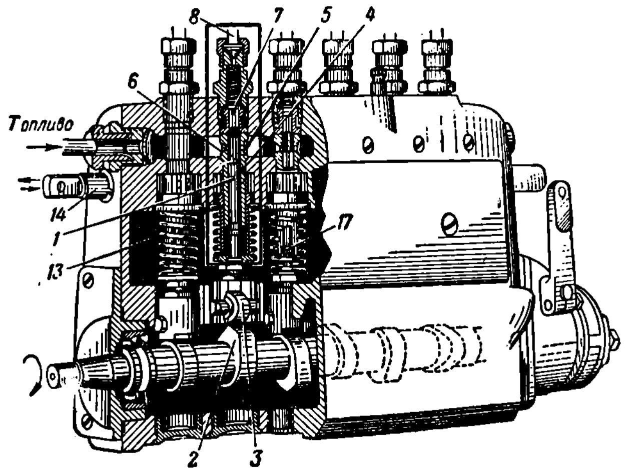


Фиг. 2.



Фиг. 3.

Т. н. обычно монтируются в одном общем блоке, и их число равно числу цилиндров двигателя. Конструкции Т. н. весьма разнообразны. По способу регулирования к-ва подаваемого топлива различают Т. н.: 1) с переменным ходом плунжера; 2) с дросселирующей иглой; 3) с поворачивающимся плунжером.



Фиг. 4.

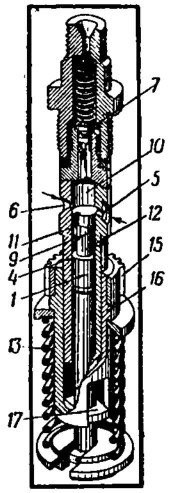
Т. н. с переменным ходом плунжера (фиг. 1). Кулачок *1*, действующий на плунжер *2*, выполнен косым. Регулирование производится перемещением кулачкового валика вдоль своей оси.

Т. н. с дросселирующей иглой (фиг. 2). Регулирование производится перепуском излишка топлива обратно во всасывающий трубопровод через отверстие *1*, прикрываемое иглой *2*.

Т. н. с перепускным (отсечным) клапаном (фиг. 3). Клапан *1* разделяет полости высокого и низкого давлений. Регулирование производится изменением момента открытия клапана *1* посредством толкателя *2* и рычага *3*, переставливаемого эксцентриком *4*.

Наиболее распространены Т. н. с поворачивающимся плунжером. На фиг. 4 представлен 6-плунжерный топливный насос; справа дана его насосная секция. При ходе нагнетания плунжер *1* с помощью кулачка *2* и толкателя *3* движется вверх в гильзе *4*. После перекрытия плунжером отверстий *5* и *6* топливо, находящееся над плунжером, открывает нагнетательный клапан *7* и по стальному трубопроводу *8* поступает через форсунку в камеру сгорания двигателя. Как только косая кромка *9* выточки *12* на плунжере откроет отверстие *5*, пространство *10* над плунжером через вертикальную канавку *11* и выточку сообщится с питающим топливным каналом, давление в полости насоса упадет, нагнетательный клапан закроется и подача топлива прекратится.

При дальнейшем движении плунжера вверх топливо протекает в топливный канал. Обратное движение, ход всасывания, плунжер совершает под действием пружины *13*. Поворачивание его производится зубчатой рейкой *14*, сцепленной с зубчатым венцом *15*, насаженным на втулку *16* с двумя продольными прорезями, в которых скользят заплечики *17* плунжера. При повороте плунжера изменяется подача топлива благодаря различным положениям косой кромки *9*.



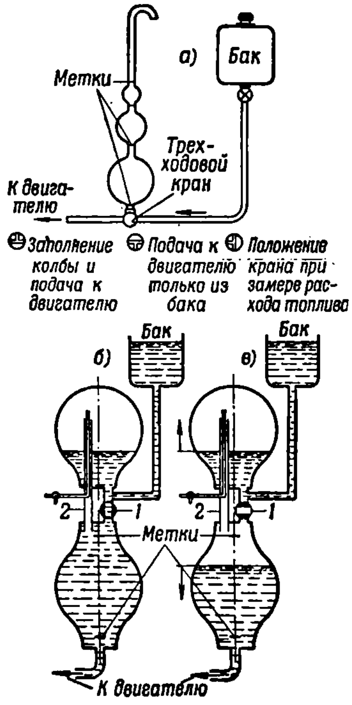
ТОПЛИВНЫЙ РАСХОДОМЕР — прибор, применяемый для определения расхода топлива при испытаниях двигателей, работающих на жидком топливе.

Открытый объемный Т. р. (фиг. 1, *а*) наз. «мерной колбой», «штихпробером», позволяет при помощи секундомера установить время израсходования двигателем известного объема топлива. Для подсчета весового расхода топлива в этом случае необходимо знать его удельный вес, определяемый при помощи *ареометра*. Мерная колба имеет трехходовой кран, при помощи к-рого можно обеспечить питание двигателя топливом непосредственно из топливного бака или только из прибора при замере расхода, или, наконец, заполнение прибора топливом при одновременном питании двигателя из бака.

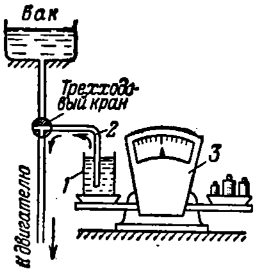
Закрытый объемный Т. р. (фиг. 1, *б* и *в*) имеет две колбы, сообщенные между собой краном *1* и перепускной трубкой *2*. Верхняя колба сообщается с баком, а нижняя — мерная — с двигателем. При открытом кране *1* (фиг. 1, *б*) происходит питание двигателя топливом из бака, при закрытом — из нижней колбы. По мере понижения уровня в нижней колбе в верхней уровень топлива повышается. По заполнении верхней колбы топливо будет переливаться в нижнюю по трубке *2*, и питание двигателя, несмотря на закрытый кран, не прекращается.

Весовой Т. р. (фиг. 2) позволяет с помощью секундомера определить время израсходования определенной весовой доли топлива, поступающего в двигатель из бачка *1* через сифонную трубку *2*. Бачок находится на весах *3*.

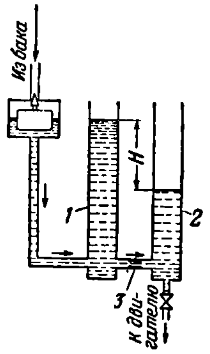
Т. р. мгновенного замера — «флоуметр» (фиг. 3) — позволяет определить часовой расход топлива по разности H высот столбов топлива в трубках *1* и *2* до и после дросселирующего отверстия *3*



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Этот прибор включается на трубопроводе между баком и двигателем без трехходового крана.

ТОПЛИВО — горючее вещество органического происхождения, способное гореть при соприкосновении с воздухом, достаточно распространенное в природе и служащее источником тепла для тепловых промышленных, транспортных и др. агрегатов, а также для бытовых нужд.

Различают: ж и д к о е, г а з о о б р а з н о е и т в е р д о е Т. Каждая из этих групп разделяется на е с т е с т в е н н о е Т., применяющееся в неизмененном после добычи виде, и и с к у с с т в е н н о е, переработанное из естественного. По происхождению Т. делятся на: с а п р о п е л и т ы, образовавшиеся из жирных кислот, входивших в состав микрорастений (альг); г у м у с о в ы е — образовавшиеся из лигнина, воска и смол высших растений, и с м е ш а н н ы е, в образовании к-рых принимали участие как жирные кислоты микрорастений, так и остатки высших растений или продукты их аэробного изменения.

Т. состоит из горючей и негорючей части, условно называемой минеральным остатком или золой и обозначаемой буквой A. Горючая часть Т. состоит из углерода, а также из водорода, азота, кислорода и серы. Углерод м. б. связан с любым из перечисленных элементов, причем разрушение этих связей сопровождается небольшой затратой тепла. Поэтому при сгорании углерода выделяется почти одинаковое к-во тепла для всех видов Т. Для водорода, наоборот, характер связи его с др. элементами имеет большое влияние на к-во выделяющегося тепла.

В зависимости от возраста твердые Т. разделяются на *дрова, торфы*, бурые угли, каменные угли и антрациты.

С увеличением возраста Т. увеличивается содержание в его горючей массе углерода и уменьшается содержание водорода и кислорода. По этому признаку твердое Т. может быть расположено по следующему возрастному ряду: торф (39% водорода и кислорода), бурые угли (23,5%), молодые каменные угли (17,5%), старые каменные угли (8,0%) и антрацит (3,5%).

Т. всегда содержит нек-рое к-во влаги W_p (см. *Влага топлива*). А б с о л ю т н о с у х и м Т. условно наз. Т., высушенное до постоянного веса при т-ре 105° С.

Состав Т., включающий названные выше элементы, а также влагу и золу, называют р а б о ч и м с о с т а в о м Т. Химический состав Т. еще не дает его полной характеристики, поэтому Т. подвергают прокаливанию без доступа воздуха. Выделенные при этом газообразные продукты сухой перегонки, т. н. л е т у ч и е, характеризуют способность топлива к воспламенению. Выход летучих уменьшается с увеличением возраста топлива. Если у дров и торфа выход летучих достигает 80—70%, то у антрацитов он не превосходит 5%.

Важнейшим показателем, характеризующим ценность топлива, является его *теплотворная способность*. См. также *Нефть, Спиртовое топливо, Газы горючие.*

ТОПЛИВОПОДАЮЩАЯ СИСТЕМА — см. *Система питания топливом.*

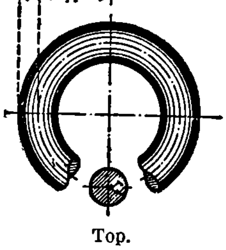
ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЙ НАСОС — вспомогательный насос, подающий топливо к *карбюратору* или к *топливному насосу* высокого давления. Т. н. особенно нужен для двигателей тяжелого топлива, т. к. вследствие высокой вязкости последнего и необходимости пропуска через плотные фильтры подача топлива к насосу высокого давления возможна лишь под значительным напором, 1,0÷5,0 *ат.* У двигателей легкого топлива Т. н. применяется лишь в том случае, если топливный бак расположен ниже карбюратора. Т. н. делаются д и а ф р а г м е н н ы м и, к о л о в р а т н ы м и или ш е с т е р ё н ч а т ы м и.

ТОПОГРАФИЯ — практические приемы и научные основы для выполнения простейших видов съемок. Под Т. понимается также Т. м е с т н о с т и, т. е. совокупность контуров, отдельных местных предметов и рельефа местности.

ТОПОЛЬ — дерево, растущее в умеренной зоне северного полушария и насчитывающее много видов. Важнейшие виды Т., растущие в СССР: о с о к о р ь, с е р е б р и с т ы й Т., д у ш и с т ы й, т е м н о л и с т ы й и др. Древесина белая, вязкая, легкая (объемный вес 0,42), гибкая, используется в пр-ве спичек, древесной шерсти (стружек), древесной массы, клепки, дранки и т. д.

ТОПОР КУЗНЕЧНЫЙ — см. *Кузнечный инструмент.*

ТОР — геометрическое тело, образованное вращением круга вокруг прямой, лежащей в плоскости круга, но не пересекающей последнего. Форму Т. имеет спасательный круг (фиг.). Объем Т.: $v = 2\pi^2 Rr^2$, поверхность $s = 4\pi^2 Rr$, где r — радиус вращающегося круга; R — расстояние центра круга до оси вращения.

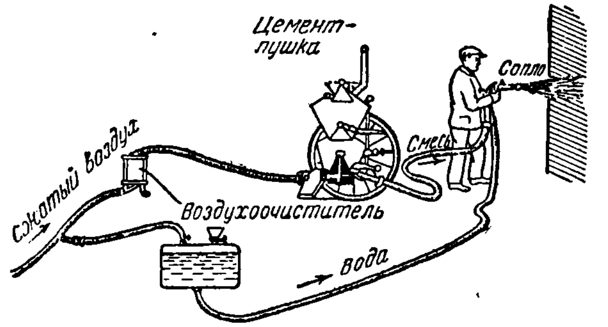


Тор.

ТОРЕЦ — поперечная по отношению к длине или оси плоская поверхность деталей призматической, ци-

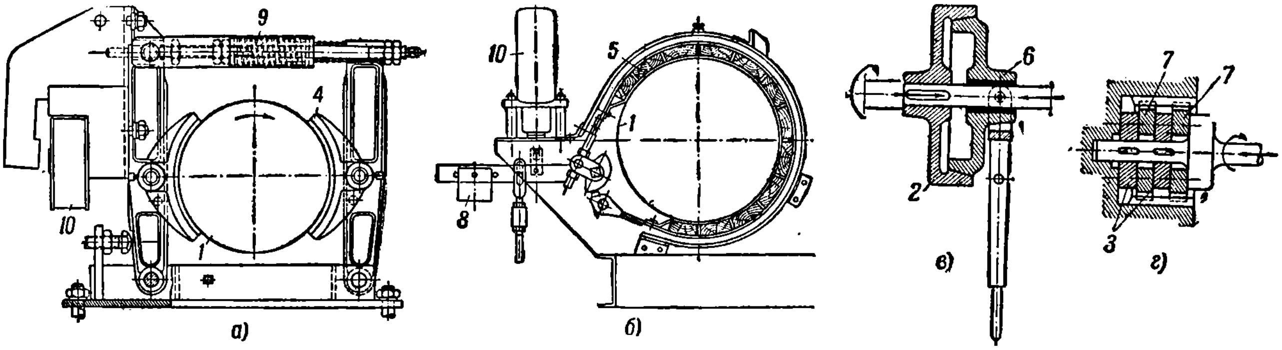
линдрической и др. форм; поперечный разрез дерева относительно направления слоев.

ТОРКРЕТИРОВАНИЕ — способ нанесения цементного раствора под действием сжатого воздуха, осуществляемого посредством цемент-пушки (фиг.). Сухая смесь цемента и песка загружается в цемент-пушку, из



к-рой под давлением воздуха поступает в шланг, заканчивающийся наконечником — соплом. Перед входом в сопло смесь автоматически смачивается. Получающийся торкрет-бетон (пневмобетон) обладает большой прочностью, плотностью, водо- и воздухонепроницаемостью.

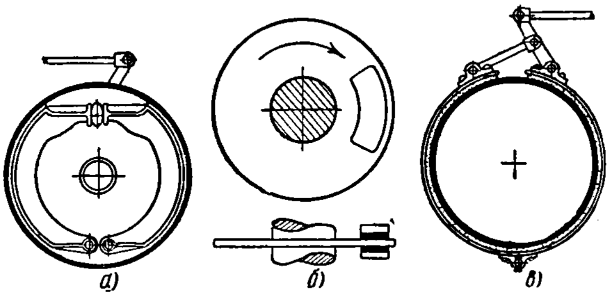
ТОРМОЗ — механизм для замедления или совершенной остановки движущих частей машины или всей машины в целом. Действие Т. (фиг.) основано на превращении энергии движения в тепловую энергию трения между вращающимися (диском или барабаном *1*, конусом *2*, подвижными пластинами *3*) и неподвижными частями (колодками *4*, лентой *5*, неподвижным конусом *6* и пластинами *7*), прижимаемыми посредством груза *8* или пружины *9*. Включение Т. грузоподъемных машин часто выполняется подъемом груза или отжатием пружины посредством тормозного магнита *10*. По характеру основных деталей различают Т. (фиг.): колодочный *а*, ленточный *б*, конусный *в* и пластинчатый *г*. Т. широко применяются в конструкциях подъемно-транспортных машин всех типов, металлорежущих станков и др. оборудования. В зависимости от способа привода Т. разделяются на: 1) ручные или ножные, приводимые в действие непосредственно усилием рабочего; 2) сервотормоза, в к-рых усилие рабочего передается значительно увеличенными специальными приборами (сервомеханизмами), и 3) автоматические, включающиеся в нужный момент без воздействия рабочего. В сервотормозах и автоматических Т. привод тормозного механизма обычно выполняется пневматическим, гидравлическим или электрическим.



Типы тормозов.

ТОРМОЗ АВТОМОБИЛЬНЫЙ — фрикционный механизм тормозной системы, служащий для создания искусственного сопротивления вращению колес автомобиля при торможении. Т. а. могут устанавливаться либо у колес, либо на одном из валов механизмов трансмиссии. По форме рабочих деталей (фиг.) различают Т. а.: колодочные *а*, дисковые *б* и ленточные *в*.

Колодочные Т. а. имеют наибольшее применение в системе ножного тормоза и устанавливаются у



колес. Дисковые, а иногда и ленточные Т. а. обычно применяются в системе ручного тормоза грузовых автомобилей и монтируются на одном из валов трансмиссии. В качестве ручного Т. а. легковых автомобилей используются колодки Т. а. задних колес.

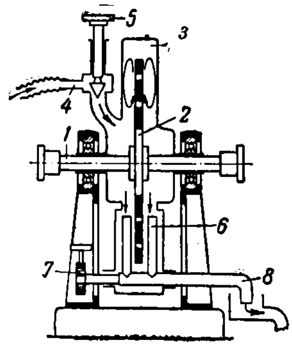
Сопротивление вращению колес создается трением фрикционных накладок невращающихся деталей Т. а. (колодок или лент) о поверхности вращающихся деталей (тормозных барабанов или дисков), связанных с колесами.

Необходимое для торможения усилие между трущимися поверхностями обеспечивается либо за счет усилия, создаваемого водителем на педали или рычаге, либо за счет использования энергии двигателя и передается к Т. а. при помощи *тормозного привода*.

Для облегчения управления Т. а. иногда применяются Т. а., у к-рых сила трения, возникающая между трущимися поверхностями, используется для увеличения усилия, с к-рым эти поверхности прижимаются друг к другу (Т. а. с самоусилением).

ТОРМОЗ ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИЙ — устройство для торможения двигателей при их испытании в лаборатории или на испытательной станции завода.

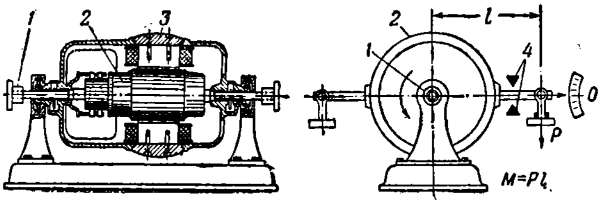
Тормоз поглощает всю развиваемую двигателем мощность и имеет приспособления, при помощи к-рых можно изменять тормозной крутящий момент (с целью установления любого скоростного и нагрузочного режима работы двигателя) и замерять величину крутящего момента, развиваемого в данный момент двигателем (для определения его эффективной мощности). Торможение двигателя может осуществляться следующими способами: трением на ободе шкива, сопротивлением вращению в воздухе винта или мулинетки, сопротивлением вращению якоря в магнитном поле, сопротивлением вращению ротора с лопатками в воде. В зависимости от этого тормоза разделяются на механические, воздушные, электрические и гидравлические. Наиболее компактными и удобными в обращении являются гидравлические и электрические тормоза, к-рые и нашли наибольшее распространение для снятия *характеристик двигателя*.



Фиг. 1.

Устройство гидравлического тормоза видно из фиг. 1. Здесь: *1* — вал тормоза; *2* — дисковый ротор; *3* — корпус, качающийся на шариковых подшипниках и уравновешиваемый динамометром; *4* — подвод воды; *5* — кран, регулирующий вход воды; *6* — патрубки, отводящие воду; *7* — механизм поворота патрубков *6* для изменения уровня воды; *8* — сточная труба.

На фиг. 2 показана схема тормозной балансирной динамомашины. Здесь: *1* — вал; *2* — якорь; *3* — статор,



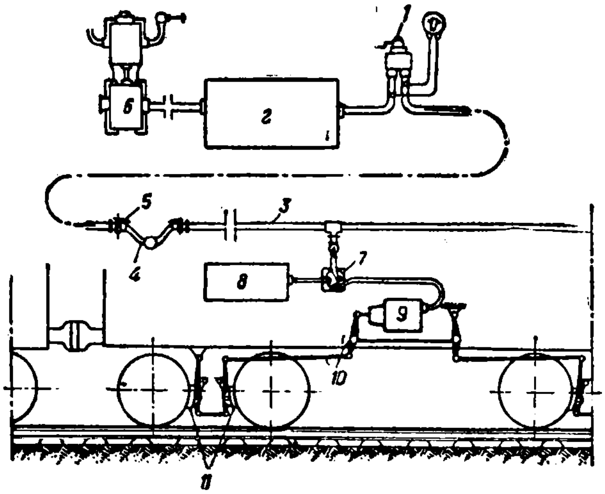
Фиг. 2.

качающийся на шариковых подшипниках; *4* — ограничители размахов колебания статора.

ТОРМОЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ — устройство, служащее для создания искусственного сопротивления движению поезда (торможения) в целях уменьшения скорости движения, остановки или удержания поезда на месте. Т. ж. подразделяются на ручные, воздушные, электровоздушные. Т. ж. воздушные, в свою очередь, делятся на Т. ж., действующие сжатым воздухом и действующие разреженным воздухом. Наибольшим распространением на ж.-д. транспорте пользуются Т. ж. сжатого воздуха как наиболее надежные в работе. Сжатый воздух для этих целей нагнетается насосными установками на локомотиве или в моторном вагоне.

По роду своего действия Т. ж. делятся на автоматические и неавтоматические. Первые, находясь в заряженном состоянии, приходят в действие при всяком повреждении (разрыве, разъединении) воздухопровода. Собственно рабочим органом, производящим тормозящее действие на колеса, обычно является тормозная колодка, представляющая собой чугунную деталь, прижимаемую к колесу в процессе торможения.

Управление действием автоматических воздушных Т. ж. производится краном машиниста *1* (фиг.), устанавливаемым в будке машиниста на *воздушной магистрали*, проходящей от главного воздушного резервуара *2* в



поездную воздухопроводную магистраль *3* с соединительными рукавами *4* и концевыми кранами *5*. Кран машиниста служит для управления действием Т. (всех видов торможения и отпуска Т. ж.). Помимо приборов управления система воздушных Т. ж. на каждом поезде состоит из воздушного насоса *6* для получения сжатого воздуха, *воздухораспределителей* *7*, запасных воздушных резервуаров *8*, тормозных цилиндров *9* и рычажной передачи *10* к тормозным колодкам *11*.

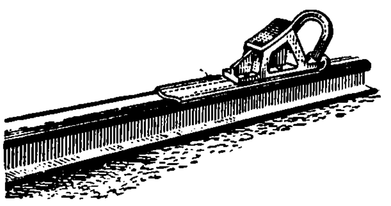
Поезда на ж. д., как правило, помимо автоматических Т. ж., оборудуются также и ручными Т. ж., являющимися вспомогательным или резервным средством торможения на случай повреждения автоматических тормозов, разрыва поезда и др. чрезвычайных обстоятельств. Ручные Т. ж. приводятся в действие вращением рукояток, выведенных на тормозные площадки грузовых вагонов или в тамбуры пассажирских вагонов. Тормозная сила при ручных Т. ж. значительно меньше, чем при воздушных. Исправное состояние системы Т. ж. на поезде является непременным условием его безопасного следования. Весь подвижной состав грузового парка СССР оборудован Т. ж. системы Матросова.

Локомотивы дополнительно к автоматическому Т. ж. оборудуются неавтоматическим вспомогательным Т. ж., действие к-рого распространяется только на колеса локомотива.

ТОРМОЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ — **1.** Устройство для создания нагрузочного вращающего момента при испытании двигателей. Т. э. состоит из металлического (стального) диска, сидящего на валу испытуемого двигателя, и системы электромагнитов, в поле к-рых вращается диск. Под действием *вихревых токов*, индуцируемых в диске, между последним и электромагнитами возникает вращающий момент, измеряемый посредством груза на штанге, соединенной механически с системой электромагнитов.

2. Механический тормоз, управляемый электромагнитом.

ТОРМОЗНОЙ БАШМАК—приспособление (фиг.), применяемое для замедления движения вагонов или для полной их остановки при маневровых работах, гл. обр. на сортировочных горках.

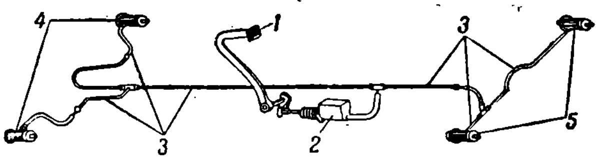


ТОРМОЗНОЙ МАГНИТ — электромагнитный механизм, служащий в подъемных машинах для выключения *тормоза* в периоды подъема груза, перемещения крана или тележки и т. п. Управление Т. м. обычно связано с пусковыми устройствами электродвигателей, чем обеспечивается автоматизация работы тормозов.

ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД АВТОМОБИЛЯ — устройство, служащее для приведения в действие тормозных механизмов усилием, создаваемым водителем или получаемым за счет энергии двигателя. В современных автомобилях применяются механические, гидравлические и пневматические Т. п. а.

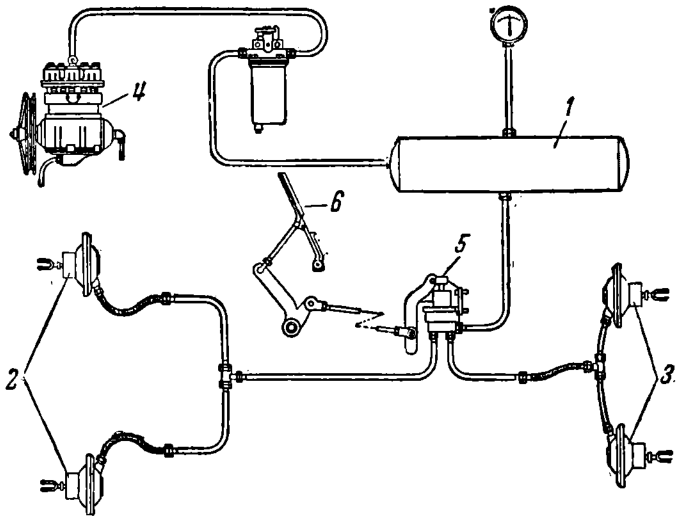
В механическом Т. п. а. усилие передается от педали или рычага к тормозному механизму через систему тяг и рычагов.

В гидравлическом приводе (фиг. 1) усилием, приложенным к педали *1*, перемещается поршень



Фиг. 1.

главного цилиндра *2*, заполненного тормозной жидкостью. При этом жидкость из главного цилиндра *2* поступает по трубопроводам *3* в полость между поршнями



Фиг. 2.

рабочих цилиндров *4* и *5* тормозов колес. Давлением жидкости поршни рабочих цилиндров раздвигаются и прижимают колодки к тормозным барабанам.

В пневматическом приводе (фиг. 2) усилие, прижимающее колодки к тормозным барабанам, создается давлением сжатого воздуха, поступающего при торможении из резервуара *1* в тормозные камеры *2* и *3*, связанные с кулаком, раздвигающим колодки. Воздух нагнетается в резервуар компрессором *4*, приводимым в действие двигателем автомобиля.

Регулирование подачи воздуха из резервуара к тормозным камерам (управление тормозами) осуществляется при помощи тормозного крана *5*, приводимого в действие водителем от педали *6*.

Для облегчения управления тормозами в механический или гидравлический Т. п. а. иногда включают усилители (*сервомеханизмы*), использующие разрежение во впускном трубопроводе двигателя. В механическом Т. п. а иногда с этой целью используется кинетическая энергия автомобиля.

ТОРПЕДА — мина, движущаяся в воде посредством имеющегося на ней двигателя, работающего сжатым воздухом. Для поражения неприятельского корабля Т. выбрасывается в направлении противника из специального торпедного аппарата, устанавливаемого на боевом корабле (подводной лодке, эсминце, торпедном катере), или сбрасывается в воду со специального самолета — торпедоносца.

Чтобы Т. шла в воде на нужной глубине и по заданному при выстреле направлению, она снабжена специальными механизмами автоматического управления движением. Т. может пройти до 15—20 *км* со скоростью около 50 *км/час*. Т. несет в себе заряд взрывчатого вещества и, взрываясь при ударе о корпус корабля, выводит его из строя.

ТОРПЕДИРОВАНИЕ СКВАЖИН — взрыв нек-рого количества (от 5 до 60 *кг*) взрывчатого вещества в стволе нефтяной скважины против нефтеносного горизонта, сложенного из твердых пород, с целью образования трещин в породе и увеличения поверхности призабойной зоны для облегчения притока нефти к скважине и увеличения ее производительности. Торпеду, заполненную взрывчаткой, спускают в скважину на кабеле. Взрыв производится при помощи детонатора от электрической искры. См. также *Торпедная перфорация*.

ТОРПЕДНАЯ ПЕРФОРАЦИЯ — образование отверстий в обсадной колонне нефтяной скважины против нефтеносного пласта с помощью специального стреляющего аппарата — торпедного перфоратора. Бронебойный снаряд замедленного действия после взрыва запала в пороховой камере перфоратора пробивает стенку колонны и углубляется в пласт на глубину 100—700 *мм*, где взрывается. От взрыва в породе образуются трещины и каверны, служащие хорошими путями для притока нефти в скважину. См. также *Торпедирование скважин*.

ТОРПЕДНЫЙ КАТЕР — небольшой, исключительно быстроходный боевой корабль, предназначенный для внезапных торпедных ударов по кораблям противника.

ТОРСИОГРАФ — *виброграф*, прибор, предназначенный для записи крутильных колебаний.

ТОРФ — продукт неполного разложения (оторфования) отмерших остатков болотных растений в условиях повышенной влажности и затрудненного, недостаточного доступа воздуха. В процессе разложения часть растительных остатков разрушается полностью и превращается в гумус, придающий Т. коричневую окраску и сообщающий ему пластичность. Другая часть растений

переходит в состав Т. в полуразрушенном состоянии. В зависимости от характера растительности отлагается тот или иной тип Т.

По происхождению торфяные залежи подразделяются на озерные и суходольные. Отличительным признаком торфяника озерного происхождения служит наличие под торфяной залежью серо-оливковых озерных отложений — сапропелей. Торфяные месторождения суходольного происхождения в основании залежи подстилаются минеральными отложениями — глинами, песками. Вся болотная растительность в своем минеральном режиме зависит исключительно от питающих торфяник вод, степень минерализации к-рых и является причиной объединения болотной растительности в три типа: более требовательный к минеральному питанию — низинный тип, менее требовательный — переходный тип и малотребовательный — верховой тип растительности. Степень минерализации питающих вод определяет зольность отложившихся Т. Наиболее часто встречающаяся зольность в низинных Т. от 6 до 18%; в переходных от 4 до 6% и верховых обычно от 2 до 4%. Каждый тип Т. разделяется на три подтипа: лесной, лесо-топяной и топяной. Различие подтипов определяется содержанием древесных остатков в растительном волокне.

Основными растениями-торфообразователями являются: в Т. низинного типа — зеленые (гипновые) мхи; низинные сфагновые мхи; травянистые растения — осоки, тростник, хвощ, вахта, пушица; древесные породы — береза, ольха, ель, ивы; в Т. верхового типа — верховые сфагновые мхи; зеленые мхи; травянистые растения — пушица, шейхцерия, очеретник; кустарнички — подбел, кассандра, багульник, водяника.

Глубина торфяной залежи колеблется в пределах от 2 до 6 *м*, достигая на нек-рых месторождениях 9 *м*, причем в зависимости от типа залежи и вида Т. эта глубина меняется. Бо́льшая глубина (5—6 *м*) присуща, как правило, верховым типам залежи.

Т. используется гл. обр. как местное промышленное и бытовое топливо в виде кускового, крошкообразного топлива, брикетов и торфяного кокса. Кроме того, слаборазложившийся верховой Т. используется как сырье для приготовления торфоизоляционных плит (см. *Торфоизоляционные материалы*) и подстилки для скота в сельском хозяйстве. Высокозольные низинные Т. в большом к-ве добываются для удобрения тяжелых, суглинистых, супесчаных почв. Т. содержит в себе значительное к-во ценных хим. продуктов и м. б. использован для энергохимических целей. При коксовании и газификации Т. из отходов в виде смол и подсмольных вод извлекаются фенолы, воск, парафин, керосиново-бензиновые фракции и др. продукты. Пригодность торфяной залежи к разработке ее на топливо определяется следующими основными качественными показателями: влажностью, степенью разложения Т., объемным весом, зольностью и теплотворной способностью.

Особое место среди качественных показателей торфяного сырья занимает влажность экскавируемой торфяной залежи, к-рая в значительной степени зависит от методов осушения и качества подготовки торфяного месторождения к разработке его на топливо (см. *Осушение торфяного массива* и *Подготовка торфяного месторождения*). Неосушенная торфяная залежь в зависимости от типа залежи имеет 92—95% влаги. Чем меньше влажность торфяной залежи, тем больше будет выход воздушно-сухого Т. и тем лучше будут все производственные и экономические показатели при ее разработке.

Влагоемкостью наз. способность Т. поглощать и удерживать в себе воду. Влагоемкость оказывает большое влияние на сушку и хранение торфяного топлива. Чем выше степень разложения, тем меньше влагоемкость Т. Понижение влагоемкости достигается также искусственно — тщательной переработкой Т. в процессе его добычи на топливо.

Степень разложения Т. является главным показателем качества торфяного сырья. Чем выше степень разложения, тем выше теплотворная способность Т., тем больше вес готового торфяного топлива, тем меньше его влагоемкость и т. д. Степень разложения Т. определяется процентным отношением объема совершенно разложившегося Т. (гумуса) к общему объему торфяной массы и определяется методом микроскопического анализа. Для разработки на топливо считаются пригодными участки со средней степенью разложения: не менее 15% для низинных и 20% для верховых залежей. Степень разложения резко колеблется от 10—15% до 50—60% по отдельным слоям залежи. В большинстве случаев верхние слои имеют всегда меньшую степень разложения.

Верхний слаборазложившийся (степень разложения 5—10%) слой торфяной залежи вместе с живым растительным покровом наз. очесом, к-рый при добыче фрезерного Т. должен предварительно удаляться. Более высокую среднюю степень разложения обычно имеют торфяники низинного типа.

Объемным весом Т. в залежи наз. вес единицы объема непереработанной торфяной массы, включающей наполняющие поры воду и воздух.

Для ориентировочных расчетов объемный вес Т. в неосушенной залежи, средний для всей глубины ее пласта, можно принимать равным единице. Показателем качества Т. по зольности является процентное содержание золы в абсолютно сухом торфяном веществе, к-рое определяется процентным отношением веса золы к весу горючей массы и золы вместе взятых. Зольность торфяной залежи в значительной мере влияет на качество получаемого топлива и снижает его теплотворную способность. Содержание золы в торфяном топливе на сухое вещество допускается до 23% для электростанций и до 35% для др. потребителей.

Теплотворная способность горючей массы Т. в залежи, пригодной для разработки на топливо, обычно колеблется в среднем в пределах 5400—5800 *ккал/кг*. Низшая (рабочая) теплотворная способность торфяного топлива составляет: кускового торфа (при $W_p = 33\%$) 3000—3200 *ккал/кг*; фрезерного торфа (при $W_p = 40\%$) 2800—2950 *ккал/кг*; торфяных брикетов (при $W_p = 15\%$) 4000—4500 *ккал/кг*; торфяного кокса 7000—7500 *ккал/кг*.

ТОРФОДОБЫВАНИЕ — совокупность производственных процессов по добыванию *торфа* в порядке планомерной и оснащенной высокой техникой разработки торфяных ресурсов СССР.

Торфяные ресурсы СССР, составляющие около 60% от всех мировых запасов, широко распространены в большинстве районов нашей страны и являются местной топливной базой для непрерывно развивающегося социалистического народного хозяйства.

Первое место в мире по количеству добываемого торфа и техническому уровню торфяного пр-ва принадлежит СССР. Добыча торфа к 1951 почти в 20 раз превзошла добычу 1913. Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР предусматривают «обеспечить рост за пятилетие добычи торфа на 27%...».

Большую роль играет торф при электрификации страны и снабжении им ряда крупных районных электроцентралей и значительного к-ва сельских электростанций. Не меньшее значение имеет торф как бытовое топливо, заменяющее дрова (см. *Брикетирование торфа*), а также как торфяное удобрение для поднятия урожайности с.-х. культур в районах нечерноземной полосы Европейской части СССР. Развитию добычи торфа в СССР способствовали достижения отечественной науки и механизация процессов Т.

В дореволюционной России Т. было на низком уровне и применялись лишь два способа добычи кускового торфа: резной — полностью ручной способ (см. *Резной способ*) и элеваторный способ торфодобывания с применением элеваторной машины для переработки и формования добытого торфа с использованием тяжелого физического труда.

Особое значение имеет фрезерный способ Т., при котором осуществляется комплексная механизация технологических процессов. Как разновидность фрезерного способа применяется *пневмоторф*, т. е. способ добычи фрезерной торфяной крошки с пневматической уборкой ее. Торфяная крошка широко используется при сжигании ее в крупных и средних по мощности котельных, а также как сырье для брикетирования, искусственного обезвоживания торфа и торфяного удобрения. При газификации и коксовании, а также при сжигании торфа в небольших котельных и отопительных устройствах применяется кусковой торф — торфяные кирпичи.

Кусковой торф добывается в виде гидравлического, машинноформованного и резного торфа.

Добыча торфа с применением водяной струи производится: а) гидравлическим способом — *гидроторфом* — при разработке крупных и пнистых торфомассивов при значительных (свыше 100 тыс. *т*) масштабах торфодобычи; б) гидроэлеваторным способом (см. *Гидроэлеваторный способ торфодобывания*) для разработки небольших пнистых торфяных месторождений с малыми масштабами (15—25 тыс. *т*) торфодобычи; в) способом малого гидроторфа (см. *Малый гидроторф*), вытесняющим гидроэлеваторный способ и применяющимся на торфопредприятиях с масштабами торфодобычи до 100 тыс. *т*.

Добыча машинноформованного торфа производится: а) при разработке крупных месторождений экскаваторно-багерным способом (см. *Экскаваторный (багерный) способ торфодобывания*) с применением специальных торфодобывающих агрегатов; б) при разработке средних и небольших месторождений торфа багерно-элеваторным способом (см. *Багерно-элеваторный способ торфодобывания*) с многоковшовым экскавирующим устройством, скреперно-элеваторным способом (см. *Скреперно-элеваторный способ торфодобывания*) с рабочим органом в виде скрепера — ковша, подвешенного на стреле элеваторной машины, элеваторным способом (см. *Элеваторный способ торфодобывания*) с ручной выемкой торфозалежи и подачей ее на машину подвесным элеватором; в) при разработке малых месторождений в небольших масштабах — послойным (фрезформовочным) способом добычи кускового торфа.

При всех перечисленных способах добычи сушка и уборка торфа производятся в полевых условиях (см. *Сушка кускового торфа* и *Уборка кускового торфа*) и зависят от метеорологических условий, что приводит к сезонности торфодобычи. Поэтому большое прогрессивное значение имеет внедряемый новый способ получения кускового торфа путем искусственного обезвоживания, производимого в заводских условиях.

Применение всех способов добычи торфа связано с необходимостью предварительного осушения (см. *Осушение торфяного массива*) и подготовки поверхности торфяных месторождений для обеспечения проходимости машин, создания условий для быстрой сушки торфа, а также с целью повышения величин выхода воздушно-сухого торфа из 1 $м^3$ залежи и сбора торфа с 1 *га*. См. *Сбор торфа*.

ТОРФОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — торфяные плиты, предназначенные для тепловой изоляции, в т. ч. для подшивки потолков и чердачных помещений, а также перекрытий. Широкое применение торфоплиты получили в изоляции стен вагонов-холодильников и для др. целей. Сырьем для пр-ва Т. м. является малоразложившийся верховой *торф* благодаря свойственной ему волокнистой структуре.

Изоляционные плиты из торфа изготовляются размером 100×50 *см*, толщиной 3 *см*. Торф подвергается прессованию в металлических формах и затем термической обработке — сушке при 120—150° С. Торф для прессования берется с начальной влажностью 90—95% (мокрый способ) или же предварительно подсушенный до влажности около 35% (сухой способ).

При мокром (наиболее распространенном) способе торф-сырец разбавляют водой и, тщательно размешивая, придают ему консистенцию гидромассы, к-рую наливают в формы между двумя мелкими металлическими сетками. Загруженные формы подаются в вертикальные прессы, где избыток воды отжимается и удаляется из плит. При сухом способе металлические сетки в формы не закладываются. Отпрессованные плиты поступают для термической обработки в особые камеры, обогреваемые паровыми калориферами. Торфяные изоляционные плиты при сухом прессовании имеют объемный вес до 250 $кг/м^3$, при мокром — 170 $кг/м^3$. Коэф. теплопроводности около 0,06—0,05, т. е. почти равнозначен коэф. теплопроводности пробки. Предел прочности на изгиб — около 2 $кг/см^2$.

ТОРФОПЕРЕГНОЙНЫЕ ГОРШОЧКИ — горшочки кубической, цилиндрической или иной формы из прессованной массы, являющейся удобрением. В состав массы в необходимой пропорции входят: торф, перегной, дерновая земля, минеральные и органические удобрения и вода. Для изготовления Т. г. выпускаются специальные станки (см. *Механизация возделывания картофеля и овощей*). Выращивание и посадка рассады овощных культур в почву в Т. г. обеспечивают лучшую приживаемость растений и ускоряют срок их созревания.

Механизация высадки рассады в торфоперегнойных горшочках осуществляется рассадопосадочной машиной СРН-4. См. также *Рассадопосадочная машина*.

ТОРФОПЛИТЫ — теплоизоляционный материал, изготовляемый из торфа. Т. прессуются и подвергаются специальной термообработке, в результате к-рой волокна торфа склеиваются. Объемный вес Т. не более 250 $кг/м^3$. Сухие Т. не заражаются домовым грибком, под действием огня Т. только тлеют. Т. применяются для теплоизоляции стен и перекрытий с обязательным оштукатуриванием. См. *Изоляционные материалы*.

ТОРФОСОС — см. *Гидроторф*.

ТОРФОСОСНЫЙ КРАН — см. *Гидроторф*.

ТОРФЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ — см. *Торф*.

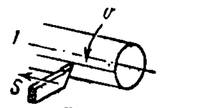
ТОРФЯНОЙ АККУМУЛЯТОР — см. *Гидроторф*.

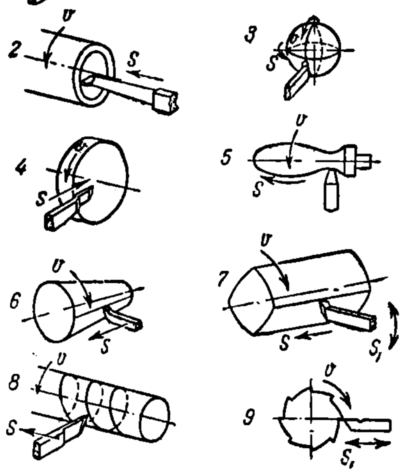
ТОРФЯНОЙ НАСОС — см. *Гидроторф*.

ТОРФЯНОЙ ЭКСКАВАТОР — см. *Экскаваторный (багерный) способ торфодобывания*.

ТОРЦОВКА — операция обработки резанием торцовых поверхностей цилиндрических или призматических тел посредством фрезерования или *точения*.

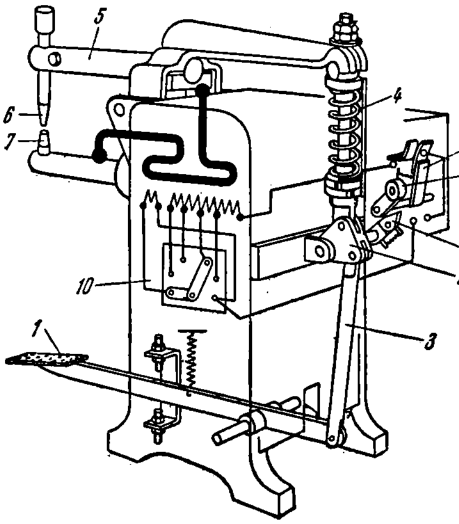
ТОЧЕНИЕ — операция обработки резанием при помощи резцов тел вращения, винтовых и спиральных поверхностей, реже — тел некруглого сечения. Т. характеризуется вращательным движением резания v (фиг.), совершаемым изделием, и обычно поступательным движением подачи s, производимым резцом. По характеру обрабатываемых поверхностей различают: обточку наружных цилиндрических *1*, конических *6*, сферических *3* и фасонных *5* поверхностей; расточку внутренних поверхностей *2* различного вида; подрезку *4* или торцовку плоскостей, перпендикулярных к оси вращения шпинделя; нарезание резьбы резцом *8* или гребенкой; и прорезку кольцевых углублений или канавок; фасонное Т. профилированным резцом при поперечной (радиальной) подаче; Т. некруглых тел, напр., квадратных слитков *7* и спиральных поверхностей, в частности затылование *9*. Для выполнения операций *7* и *9* резцам необходимо сообщать добавочное поперечное перемещение s_1.





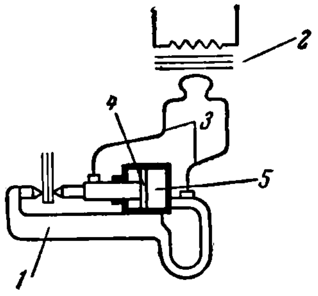
Точность обработки достигает 5-го класса при обдирочном Т., 3—4-го класса — при чистовом и 1—2-го класса при тонком Т., т. н. алмазном Т. Чистота поверхности соответственно достигает 1—4, 3—7 и 7—9-го класса. Обработку точением производят на *токарных, револьверных, карусельных* и *лобовых станках*, а также на токарных *автоматах* и *полуавтоматах*.

ТОЧЕЧНАЯ СВАРКА — вид *контактной сварки*, при к-рой соединяемые детали, обычно наложенные внахлестку, свариваются в отдельных точках. Основными частями машины для Т. с. являются: 1) станина с двумя плечами, в к-рых закрепляются электрододержатели; 2) сварочный трансформатор; 3) механизм сжатия. Верхнее плечо перемещается вертикально, нижнее неподвижно. У точечной машины педального типа (фиг. 1) при нажатии на педаль *1* рычаг *2* поворачивается тягой *3*; при этом пружина *4* сжимается и верхнее плечо *5* опускает верхний электрод *6* на нижний *7* с необходимым усилием. Одновременно рычаг *2* через собачку *8* и контактор *9* включает сварочный трансформатор *10*. После достижения необходимой степени нагрева производится дальнейшее нажатие на педаль *1*; при этом собачка *8* проскакивает мимо ролика *11*, контактор *9* размыкается и сварочный ток выключается. Для обеспечения качества сварных точек применяются различного типа прерыватели, автоматически регулирующие длительность протекания сварочного тока или к-во подводимой электроэнергии. Механизм сжатия может иметь педальный, моторный, пневматический или гидравлический привод. Машины для Т. с. бывают автоматические и неавтоматические.



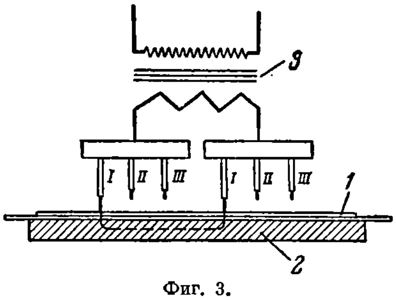
Фиг. 1.

Для сварки элементов большого габарита разработаны переносные машины — сварочные клещи (фиг. 2). Сварочный ток подводится к клещам *1* от трансформатора *2* по гибким кабелям *3*. Сжатие электродов с необходимым усилием осуществляется сжатым воздухом или маслом, действующим на поршень *4* цилиндра *5*. Т. с. применяется для соединения деталей из листов стали и цветных металлов или проволок. Т. с. весьма распространена в отраслях пром-сти массового пр-ва, а также в вагоно- и судостроении, т. к. обеспечивает высокую производительность и качество при простоте выполнения работ.



Фиг. 2.

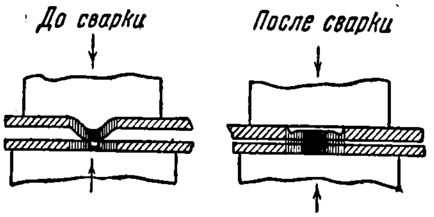
Для повышения производительности иногда применяют многоточечную сварку (фиг. 3). Свариваемые листы *1*, наложенные друг на друга, укладываются на медную шину *2*. Вторичная обмотка сварочного трансформатора *3* подключена к двум группам электродов сварочных пистолетов. При последовательном опускании электродов каждой пары писто-



Фиг. 3.

летов (*I*, *II* или *III*) одновременно свариваются две точки.

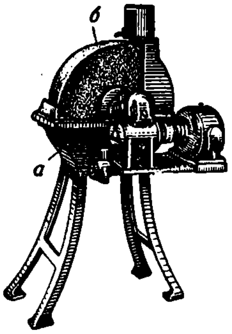
Другим способом повышения производительности Т. с. при размещении точек на небольшой площади является р е л ь е ф н а я с в а р к а (фиг. 4). В местах, подлежащих сварке, на одной из деталей (более тонкой) предварительно выштамповывают выступы (рельефы), к-рыми она опирается на другую деталь. При прижатии



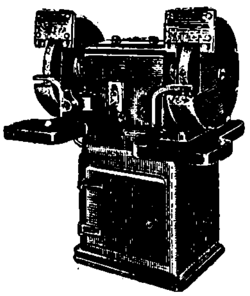
Фиг. 4.

деталей и включении тока последний проходит по выступам и нагревает их; усилие сжатия расплющивает их и завершает процесс сварки одновременно в нескольких точках. Рельефной сваркой можно соединять детали различной толщины одновременно в стольких точках, сколько выштамповано выступов.

ТОЧИЛО — простой станок для заточки режущего инструмента. На фиг. 1 изображено Т. с индивидуальным электроприводом. Т. состоит из станины *а*, в подшипниках к-рой вращается ось с насаженным на нее абразивным кругом *б*. Т., изображенное на фиг. 1, ис-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

пользуется преимущественно для точки с т о л я р н о г о инструмента и часто снабжено кругом из естественных абразивных материалов, напр. из песчаника. На фиг. 2 изображены Т. для заточки м е т а л л о р е ж у щ е г о инструмента с помощью электрокорундовых или карборундовых кругов.

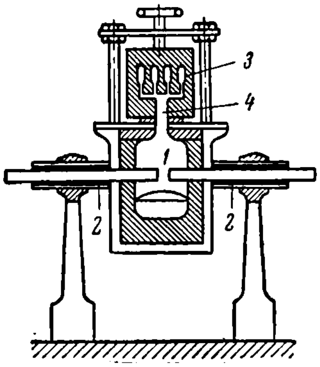
ТОЧИЛЬНЫЙ КАМЕНЬ — искусственный или естественный абразивный материал, служащий для заточки режущего инструмента. Обычно имеет форму бруска или круга. См. *Абразивный инструмент*.

ТОЧКА МАРТЕНСИТНАЯ — т-ра, ниже к-рой *аустенит* стали превращается в *мартенсит*. При закалке стали на мартенсит д.б. достигнута скорость охлаждения, обеспечивающая переохлаждение аустенита ниже Т. м. (критическая скорость охлаждения). Холодная пластическая деформация повышает Т. м., а примеси Mn, Ni, Cr и C снижают ее.

ТОЧКА РОСЫ — т-ра, при к-рой наступает конденсация находящихся в газе водяных паров при охлаждении газа в результате соприкосновения его с сухой холодной поверхностью или в результате повышения давления. Т. р. зависит от содержания в газе водяных паров, от давления и состава газа. См. *Влажность воздуха*.

ТОЧНОЕ ЛИТЬЕ (прецизионное) — получение отливок высокой точности с помощью выплавляемых или выжигаемых моделей. Т. л. позволяет получать литые детали значительной сложности с допусками в сотые доли *мм*, включая детали из специальных сталей и твердых сплавов. Технологический процесс Т. л. складывается из следующих операций: 1) изготовление эталона изделия; 2) изготовление прессформ для отливки восковых моделей; 3) отливка восковых моделей; 4) изготовление литейной формы; 5) выплавка воска и прокаливание формы; 6) плавка металла и заливка формы; 7) выбивка, удаление литников и очистка отливок. Этот способ позволяет формовать изделия любой сложности. Благодаря отсутствию плоскостей разъема в отливках устраняются перекосы, заусенцы и др. пороки. Литые детали, полученные по данной технологии, во многих случаях вовсе не подвергаются мех. обработке.

Эталон отливки изготовляется с учетом усадки сплава. Форму для модели изготовляют по эталону из легкоплавких сплавов. Форма заполняется жидким воском иногда под давлением. Полученная восковая модель покрывается краской, состоящей из *маршалита* с небольшим к-вом каолина и графита, размешанных в воде, с примесью жидкого стекла. Затем восковую модель опыливают прокаленным кварцевым песком и ставят для просушки. Модель заформовывают в опоке таким образом, чтобы металл через лит-



никовую чашу мог свободно попасть в форму. Формовка производится чаще всего сухой смесью. Заформованную опоку устанавливают в печь, т-ра к-рой постепенно повышается до т-ры прокаливания. Расплавленный воск через отверстие в подопочной плите стекает и м. б. повторно использован.

Готовую форму заливают металлом. Металл плавят в электропечи. На фиг. изображена дуговая электропечь *1* с горизонтально расположенными электродами *2*. Горячую форму *3* прикрепляют в этом случае в печи таким образом, чтобы воронка литника *4* совпала с отверстием в верхней крышке печи. Печь выключают и поворачивают вместе с формой на 180°. После затвердевания металла печь возвращают в исходное положение и форму снимают с печи. Охлажденную форму освобождают от смеси, отрезают литниковую систему, обдувают песком и производят электрополировку отливок.

ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ — соответствие формы, положения и размеров обработанных поверхностей требованиям чертежей и технических условий. Практически Т. о. на металлорежущих станках характеризуется допуском на неточность изготовления, достигаемым с достаточной экономичностью при обработке в нормальных производственных условиях на вполне исправных станках. Допуск этот м. б. принят равным шестикратному среднему квадратичному отклонению от заданных размеров и получается как результат статистического анализа неточностей изготовления деталей различных размеров, обработанных данным спосо-

бом. Достижимая Т. о. связана с классами точности ОСТ и назначается на основании графиков и таблиц, составляемых, напр., Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ЭНИМС).

ТОЩИЙ ГАЗ (бедный или природный газ) — газ, состоящий преимущественно из легких парафиновых углеводородов, гл. обр. метана. К Т. г. относятся газы, в 100 $м^3$ к-рых содержится меньше 16 *л* бензина. См. *Природный газ.*

ТРАВЕРЗ — направление, перпендикулярное к курсу судна или к его диаметральной плоскости.

ТРАВЕРС — см. *Регуляционные сооружения.*

ТРАВЕРСА — 1. Горизонтальная балка, опертая на концах, являющаяся частью разного рода конструкций и машинных станин и служащая для установки и укрепления частей.

2. Деревянный или железный брус, укрепляемый в верхней части столбов линий электропередач или проводной связи. На Т. крепятся штыри с изоляторами; Т. позволяют подвесить на одной линии значительно больше проводов, чем на крючьях, ввинчиваемых непосредственно в столбы.

3. Подвижные траверсы обычно наз. поперечинами, напр. у гидравлических прессов, продольно-строгальных станков и т. п.

ТРАВЕРСНАЯ ПЛАТФОРМА — трансбордер — устройство для передачи средств рельсового транспорта с одного пути на другой, параллельный ему. Применяется также для передачи грузов из одного в другие пролеты цеха.

ТРАВИЛЬНАЯ ХРУПКОСТЬ — хрупкость металлов (в особенности железа и стали), вызванная наличием в металле растворенного водорода. Для уничтожения Т. х. и восстановления пластичности металлы после травления подвергаются длительному вылеживанию (около одной недели) или медленному (в течение 1,5—2 час.) нагреванию при 100—200° для удаления водорода. Быстрый нагрев вызывает бурное выделение водорода и может вызвать появление трещин и пузырей на поверхности изделия. Для предупреждения образования травильных трещин закаленные стали травить не рекомендуется.

ТРАВИЛЬНЫЕ МАШИНЫ — 1. Машины, предназначенные для удаления окалины, образующейся при нагреве и горячей обработке металла. В прокатном пр-ве Т. м. применяются для обработки листов перед их холодной прокаткой, при получении *декапированного железа* и при пр-ве листов с различными покрытиями. Травление листов производится в 5—10%-ном растворе серной кислоты при т-ре 80—90°. Т. м. также широко применяются при изготовлении пруткового калиброванного металла и др. прокатных полуфабрикатов.

Различают два типа Т. м.: периодического и непрерывного действия. Периодическая Т. м. имеет вертикальный паровой цилиндр, шток поршня к-рого в своей верхней части несет три коромысла. К коромыслам подвешены корзины, в к-рых устанавливаются листы, подвергающиеся травлению. Т. м. имеет две ванны: травильную и промывную. После загрузки листов в корзины, где они располагаются на ребре с небольшими промежутками, плунжер опускает одну корзину в травильную ванну. Для того чтобы ускорить процесс травления листов и сделать его более равномерным, корзина встряхивается путем подъема и опускания ее. После 10—30 мин. нахождения корзины в травильной ванне шток поднимается и поворачивается вместе с корзинами в горизонтальной плоскости, причем корзина с листами, подвергнутыми травлению, опускается в промывную ванну, а новая партия листов во второй корзине начинает подвергаться травлению. Третью корзину в это время разбирают и в нее укладывают новые листы.

Непрерывные Т. м. устанавливают для травления тонких листов, свернутых в *рулоны.* Т. м. этого типа состоит из нескольких расположенных друг за другом травильных и промывных ванн, через к-рые лист протягивается с помощью тянущих роликов. Передний конец очередного рулона, подвергающегося травлению, сшивается или сваривается с задним концом предыдущего рулона, для чего Т. м. имеет специальный агрегат. После травления и промывки лист просушивается горячим воздухом; место сшивки или сварки вырезается особыми ножницами и затем производится сматывание листа в рулоны.

2. Машина для химического травления цинкографских клише (см. *Цинкография*). Кислота, налитая в резервуар машины, набрызгивается с помощью лопастей вращающегося в ней ротора на поверхность цинковой копии и растворяет пробельные участки, образуя углубления — непечатающие элементы.

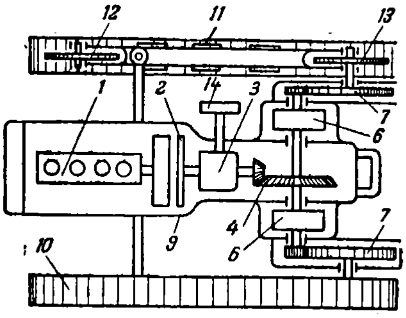
ТРАВЛЕНИЕ — хим. обработка твердых тел с целью придания определенного вида поверхности, удаления окислов с поверхности металлических изделий, а также для выявления структуры металлов и минералов. Т. кислотой металлической печатной формы (клише) служит для получения рельефного или удерживающего влагу плоского изображения. Получение рисунка или матовой поверхности на стекле достигается путем Т. плавиковой кислотой или растворами ее солей. Дерево подвергают Т., т. е. хим. обработке, для придания низким сортам древесины особого вида и цвета. Т. металлов производится после горячей обработки или отжига в окислительной атмосфере, перед нанесением электролитических покрытий, перед пайкой и монтажем изделий в электровакуумных приборах, а также для восстановления первоначального цвета металлов. Т. тяжелых цветных металлов производится в кислотах — серной, соляной, лимонной и др., а легких металлов — алюминия и магния — в щелочах. Для каждого металла или сплава используются соответствующие травильные растворы. Напр., для травления большинства *медных сплавов* применяется 10—15%-ный раствор серной кислоты. Процесс Т. металлов состоит из операций обезжиривания, погружения полуфабриката или изделия в соответствующий травильный раствор и последующей промывки в горячей и холодной воде с целью удаления следов кислоты. Т. металлов производят в травильных ваннах. Для выявления структуры изготовляются специальные образцы — шлифы. Применяя соответствующий реактив, можно выявить отдельные кристаллические составляющие сплава или металла и границу зерен. Получает широкое распространение электролитическое Т., при к-ром совмещаются операции удаления окислов или выявления структуры с получением полированной поверхности. Изделие, подвергаемое электролитическому Т., является анодом.

ТРАЕКТОРИЯ — непрерывная линия, описываемая в пространстве движущейся точкой. В зависимости от вида Т. (прямая или кривая линия) движения точки разделяются на прямолинейные и криволинейные.

ТРАК — см. *Гусеница.*

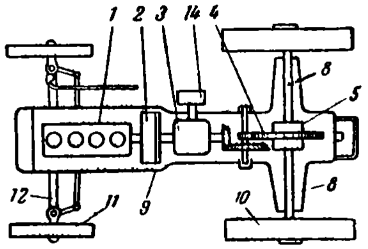
ТРАКТОР — тяговая машина на колесном или гусеничном ходу, предназначенная для механизации работ во многих отраслях народного хозяйства. В сельском хозяйстве Т. выполняют различные

работы по обработке почвы, севу, уходу за растениями и др. В лесной пром-сти с помощью Т. корчуют пни, а также ведут трелевку деревьев к местам



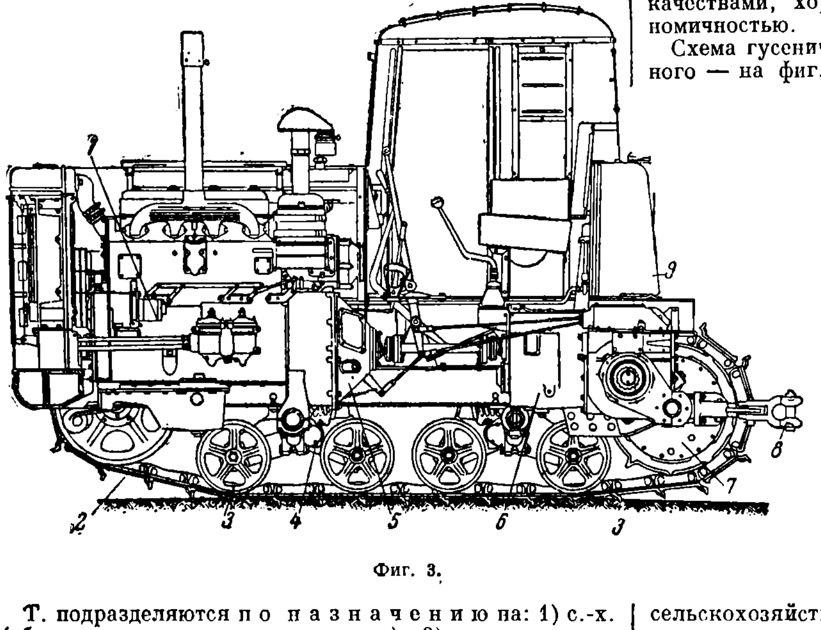
Фиг. 1.

погрузки. На постройке дорог, на строительных площадках Т., оборудованные специальными механизмами и прицепами, роют канавы, профилируют дороги,



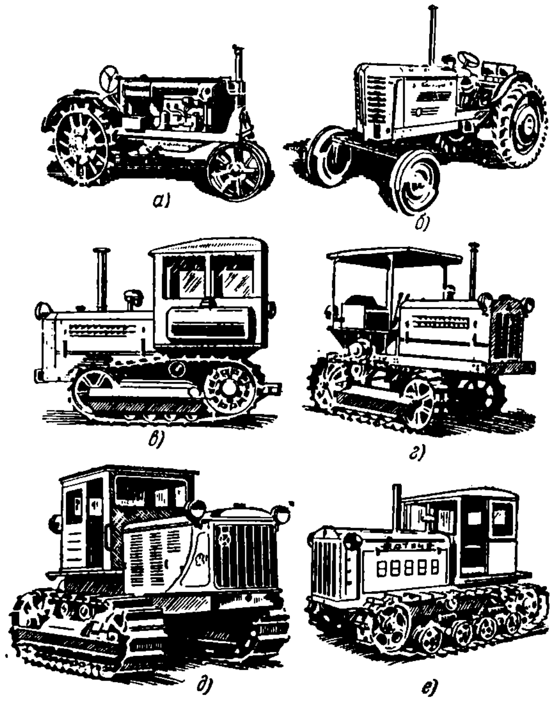
Фиг. 2.

выполняют погрузо-разгрузочные операции. Т. широко используются также для транспортных целей в качестве тягачей



Фиг. 3.

Т. подразделяются по назначению на: 1) с.-х. (общего назначения и пропашные); 2) транспортные; 3) специальные. По конструкции ходовой части (типу движителя) на: 1) колесные и 2) гусеничные; по типу двигателя на: 1) Т. с *двигателями внутреннего сгорания* (карбюраторные, дизельные, газогенераторные); 2) с паровыми двигателями; 3) с электрическими двигателями.



Фиг. 4.

Наибольшее распространение имеют гусеничные Т. с дизелями. Эти Т. обладают высокими тягово-сцепными качествами, хорошей проходимостью и высокой экономичностью.

Схема гусеничного Т. показана на фиг. 1, а колесного — на фиг. 2. Основными группами механизмов Т. являются: двигатель *1*, трансмиссия, состоящая из муфты сцепления *2*, коробки передач *3*, центральной передачи *4*, дифференциала *5* и полуосей *8* (только у колесных Т.), механизмов поворота *6* и конечной передачи *7* (только у гусеничных Т.), ходовой части, состоящей у колесных Т. из остова *9* или рамы ведущих *10* и направляющих *11* колес и передней оси *12*; у гусеничных Т.— из остова *9* или рамы, гусениц *10*, поддерживающих и опорных катков *11*, направляющих колес *12*, ведущих колес *13* и подвески; органы управления и торможения, состоящие у колесных тракторов из рулевого управления и тормозов, а у гусеничных тракторов — из механизмов поворота и тормозов; тяговые и вспомогательные механизмы (приводной шкив *14*, вал отбора мощности, прицепное устройство и механизмы для навески сельскохозяйственных орудий). На фиг. 3 показана конструктивная компоновка гусеничного трактора ДТ-54 (мощность дизеля 54 *л. с.*) На фиг. обозначены: двигатель *1*, гусеница *2*, опорный каток *3*,

рычаг балансирной каретки подвески *4*, картер сцепления *5*, коробка передач *6*, ведущее колесо *7*, прицепное приспособление *8*, топливный бак *9*.

Отечественная тракторная пром-сть начала развиваться в нашей стране только после Октябрьской социалистической революции. В настоящее время Советский Союз имеет весьма развитую тракторную пром-сть, выпускающую Т. разнообразных типов для различных нужд народного хозяйства.

На фиг. 4 изображены отечественные колесные (два верхних) и гусеничные Т. различного назначения: *а*) пропашной колесный трактор с керосиновым двигателем 22 *л. с.*; *б*) пропашной «Беларусь» МТЗ-1 с дизелем 37 *л. с.*; *в*) с.-х. широкого назначения «Кировец» КД-35 с дизелем 37 *л. с.*; *г*) он же специально пропашной КДП-35; *д*) общего назначения «Сталинец» С-80 с дизелем 93 *л. с.*; *е*) общего назначения ДТ-54 с дизелем 54 *л. с.* Трелевочный Т. КТ-12 с газогенераторным двигателем 45 *л. с.* (см. фиг. ст. *Трелевочный трактор*). Коммунистическая партия и Советское правительство приняли ряд мер по дальнейшему совершенствованию этих и др. выпускаемых в СССР конструкций Т.

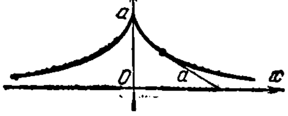
Значительный вклад в дело создания и совершенствования конструкций Т. внесли научно-исследовательские институты СССР, заводские конструкторские бюро, опытные станции, советские ученые (акад. В. П. Горячкин, проф. Е. Д. Львов, проф. Д. К. Карельских и др.), а также новаторы — трактористы и работники МТС, выявившие эксплуатационные требования для конструктивного совершенствования Т.

ТРАКТОРНЫЕ ПОДЪЕМНИКИ — механические лебедки, смонтированные на тракторах и составляющие с последними единые самоходные подъемные агрегаты. Т. п. являются основным эксплуатационным оборудованием на нефтяных промыслах. Они служат для спуска и подъема насосно-компрессорных труб, штанг и различного инструмента при выполнении подземного ремонта скважин. Лебедки, монтируемые на дизельных тракторах «Сталинец» С-80», имеют 4—6 скоростей вращения барабана. Тяговое усилие равно 6—8 *т*.

ТРАКТОРНЫЙ СТРУГ — трактор или автотягач с лемехом, монтированным в его передней части под прямым или косым углом к оси (см. *Бульдозер*).

Применяется в горном деле на вспомогательных работах в карьерах: для выравнивания площадок, сбрасывания породы под откос уступа с целью понижения его высоты, передвижения ж.-д. путей, для уборки недомыва при гидромеханизации работ и т. п. При мягких породах и небольшом объеме работ Т. с. может выполнять основные работы в карьере путем разработки уступа горизонтальными или наклонными слоями и сбрасывания породы под откос.

Т. с. широко применяется также на строительных и дорожных работах.



Трактриса.

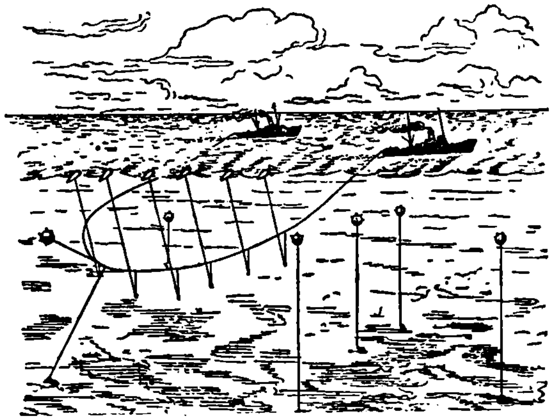
ТРАКТРИСА — плоская кривая (фиг.), обладающая тем свойством, что отрезок ее касательной в любой точке (от точки касания до пересечения с определенной прямой — о с ь ю Т.) имеет данную длину *a*. Ось Т.— ее *асимптота*. Уравнение Т.:

$$x = a \ln \frac{a + \sqrt{a^2 - y^2}}{y} - \sqrt{a^2 - y^2};$$

в параметрической форме:

$$x = a\left(\ln \operatorname{tg}\frac{t}{2} + \cos t\right), \quad y = a \sin t.$$

ТРАЛ — проволочный трос, подвешенный в воде к поплавкам и буксируемый для очистки водного пути от подводных мин заграждения специальными кораблями, называемыми *тральщиками*. На фиг. изображено



траление минного поля. Т. при буксировании обрывает минрепы мин, вследствие чего последние всплывают на поверхность и здесь подвергаются расстреливанию.

ТРАЛЬЩИК — военный корабль, предназначенный для обнаружения и уничтожения минных заграждений и отдельных мин. Водоизмещение Т. доходит до 1000 *т*, скорость хода 6—8 узлов. Вооружение Т. состоит из тралов различных конструкций. Для целей самообороны Т. имеют артиллерийские установки, гл. обр. зенитные.

ТРАМБОВКА — машина для быстрого и интенсивного уплотнения грунта ударами. Различают: а) п н е в м а т и ч е с к и е Т., приводимые в действие сжатым воздухом; б) в з р ы в н ы е Т., действие к-рых происходит за счет взрыва бензиновой смеси в цилиндре; в) м е х а н и ч е с к и е самоходные Т. в виде смонтированных на гусеничном тракторе тяжелых молотков, поднимаемых механически и падающих под действием собственного веса; г) т р а м б у ю щ и е п л и т ы, являющиеся сменным рабочим оборудованием универсального *экскаватора*.

ТРАНСБОРДЕР — см. *Траверсная платформа*.

ТРАНСЛЯЦИЯ — автоматический переприем в промежуточных пунктах (прием с одной и передача в другую сторону телеграфной, телефонной и радиопередачи). Применяется при связи на дальние расстояния, к-рые не позволяют осуществить ее непосредственно, без усиления сигнала в трансляционном пункте.

ТРАНСМИССИЯ — **1.** Совокупность деталей и механизмов для передачи вращения от двигателя к потребителям энергии — рабочим органам станков и иных машин. З а в о д с к а я Т. с передачами гибкой связью состоит из одной или нескольких *линий валов*, лежащих в *подшипниках*, крепящихся с помощью *подшипниковых опор* к стенам, потолку, колоннам и пр., *шкивов* для передачи вращения помощью ремней или канатов, *муфт* для разобщения отдельных участков Т. и пр. Передача от Т. к рабочим машинам производится иногда через небольшую промежуточную Т., т. н. *контрпривод*. Крупными недостатками Т. являются большие потери энергии на трение, загромождение пространства приводными ремнями, отсутствие свободы в расположении станков или др. машин и т. д., вследствие чего Т. обычно заменяется индивидуальным *электроприводом*.

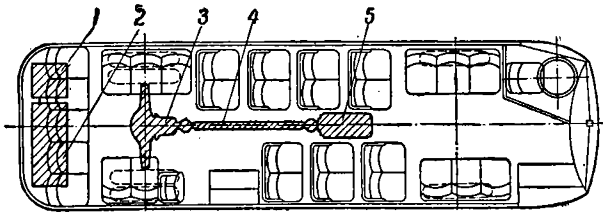
2. Совокупность механизмов, служащих для передачи энергии от двигателя к ведущим колесам автомобиля, трактора или танка. В зависимости от способа пере-

дачи энергии Т. бывают: механические, электромеханические и гидромеханические.

Механическая Т. *автомобилей* и колесных *тракторов* обычно состоит из: *сцепления, коробки передач, карданной передачи, главной передачи, дифференциала* и *полуосей*. В Т. автомобилей высокой проходимости, кроме того, входит *раздаточная коробка*.

Т. гусеничных тракторов вместо обычного дифференциала включает механизм поворота (двойной дифференциал или муфты поворота) и, кроме того, *бортовую передачу*.

Электромеханическая Т. (фиг.) состоит из генератора *1*, приводимого во вращение двигателем



внутреннего сгорания *2*, тягового мотора *5*, соединенного с ведущими колесами при помощи карданной передачи *4*, главной передачи *3*, дифференциала и полуосей. В нек-рых конструкциях тяговые моторы устанавливаются у ступиц ведущих колес и приводят их в движение непосредственно.

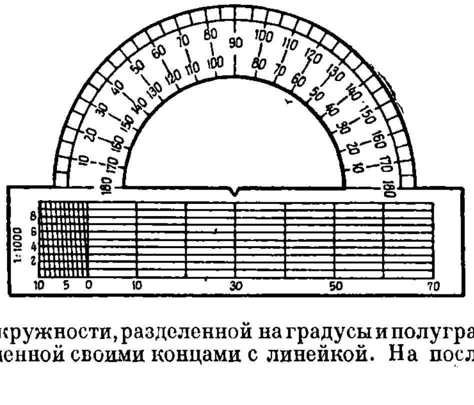
В гидромеханических Т. механическая коробка передач заменяется гидротрансформатором.

ТРАНСПОЗИЦИЯ — скрутка проводов трехфазной линии электропередач — такое изменение порядка расположения отдельных проводов цепи путем кругового перемещения проводов через равные промежутки, при к-ром три провода линии занимают поочередно одинаковое положение на опоре, а также по отношению к линии слабого тока. Т. устраняет помехи, вызываемые влиянием линии электропередачи в параллельно идущих линиях слабого тока, и способствует выравниванию реактивных падений напряжения в проводах трехфазной линии при несимметричном их расположении на опоре.

Т. применяется в обмотках электрических машин и трансформаторов при больших токах.

ТРАНСПОРТЕР — см. *Конвейер*.

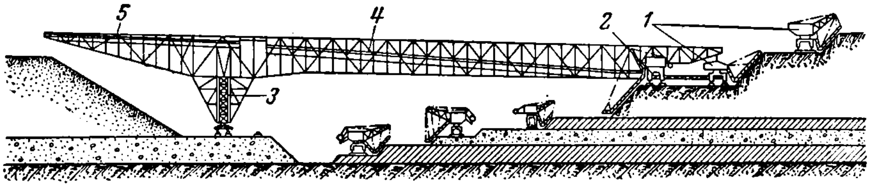
ТРАНСПОРТИР — чертежный прибор для построения и измерения углов на чертеже в виде металлической



полуокружности, разделенной на градусы и полуградусы, соединенной своими концами с линейкой. На последней обычно наносится поперечный масштаб. Центр полуокружности отмечен чертой или вырезом на верхнем крае линейки, который совпадает с диаметром 0—180°. Направления проводятся с точностью 10—15′. При тахеометрической *съемке* применяются круговые Т. с делениями 0—360°. Для более точного построения углов применяется Т., снабженный радиальной линейкой — *алидадой*, вращающейся в центре полуокружности, с *верньером* до 1—2′.

ТРАНСПОРТНАЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА — *газогенераторная установка*, монтированная на транспортных машинах — автомобилях, тракторах, дрезинах, судах и т. п. В отличие от стационарных установок Т. г. у. обладает малым весом и габаритами. См. *Газогенератор, Газогенераторный автомобиль*.

ТРАНСПОРТНО-ОТВАЛЬНЫЙ МОСТ — комбинированная транспортная установка, предназначенная для перемещения породы из вскрышных забоев *карьера* и укладки ее во внутренние отвалы. На фиг. изображена одна из конструкций Т.-о. м. Мост располагается поперек карьера и в этом же направлении перемещает породу. Металлическая ферма *4* моста имеет одну опору *2* на забойной стороне, другую — на отвальной стороне *3* и консоль *5* в сторону выработанного пространства. Опоры самоходные располагаются на многоосных ж.-д. тележках. Вскрышные многочерпаковые *экскаваторы 1* встроены в мост или соединены с ним промежуточными транспортерами. При работе мост перемещается вдоль фронта работ со скоростью до 8—12 *м/мин*. Экскаваторы с каждым проходом моста вдоль фронта работ снимают слой породы с откоса *уступа*. Поперечное перемещение моста производится за счет механизированной передвижки ж.-д. путей. Транспорт породы в отвал осуществляется монтированным на мосту ленточным конвейером с шириной ленты до 4 *м* и скоростью ее движения до 3—4 *м/сек*. Производительность транспортно-отвального моста достигает 26 млн. $м^3$ в год при сезонной работе, вес моста — до 5000 *т*, общая длина его — до 550 *м*. Применяются мосты на буроугольных и железорудных карьерах при мощных пологих пластах и мягких породах.



Транспортно-отвальный мост.

ТРАНСПОРТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель, установленный на транспортной машине — автомобиле, тракторе, самолете и т. д., и служащий для ее передвижения. Т. д. должен быть легким и малогабаритным. Этим требованиям преимущественно удовлетворяют двигатели внутреннего сгорания, получившие поэтому исключительно широкое применение в качестве Т. д.

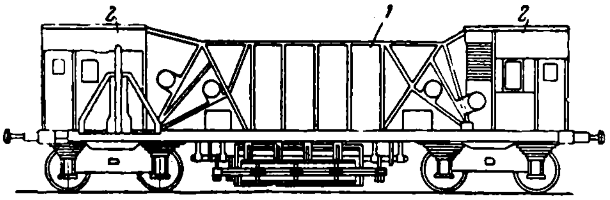
С целью уменьшения веса *маховика* и обеспечения лучшей уравновешенности Т. д. делаются многоцилиндровыми. Расположение цилиндров особенно разнообразно у авиационных двигателей.

Отличительной особенностью Т. д., применяемых для машин наземного транспорта в отличие от стационарных двигателей, является непостоянство их режима работы. Т. д. должен работать на широком диапазоне чисел оборотов и нагрузки. Для наземного безрельсо-

вого транспорта (автомобилей, тракторов) наибольшее распространение получили Т. д. карбюраторные, газовые и с воспламенением от сжатия.

ТРАНСУРАНОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ — хим. элементы, полученные искусственно и расположенные в таблице Д. И. Менделеева за *ураном* (атомный номер 92). К Т. э. относится нептуний (Np), получаемый в результате *бета-распада* изотопа урана с ат. в. 239; Np имеет атомный номер 93. Np испытывает бета-распад и превращается в другой Т. э., плутоний (Pu), с атомным номером 94 и ат. в. 239. Pu испытывает альфа-распад и превращается в изотоп урана с ат. в. 235. При бомбардировке изотопа урана с ат. в. 235 и плутония альфа-частицами с большой энергией получаются еще два Т. э., соответственно — америций (Am) с ат. ном. 95 и ат. в. 241 и кюрий (Cm) с ат. ном. 96 и ат. в. 242. Оба элемента альфа-радиоактивны. В 1950 были получены два новых Т. э.— берклий (Bk) с ат. ном. 97 и калифорний (Cf) с ат. ном. 98. Оба элемента получены бомбардировкой соответственно америция и кюрия альфа-частицами высокой энергии. Получены также изотопы Np, Pu, Am, Cm. Имеются сведения о получении элементов афиния (99), центурия (100) и менделеевия (101).

ТРАНСФЕРКАР — саморазгружающийся и самодвижущийся вагон, применяемый на металлургических заводах для подачи руды, известняка и кокса со складов к бункерам доменных печей. Полезная емкость рудных Т. 25—60 $м^3$, коксовых 60—100 $м^3$. При полезной емкости типового рудного Т., равной 30 $м^3$, его грузоподъемность составляет 60 *т*. Загрузка Т. производится



на складе с помощью грейферного *крана*, а саморазгрузка — над бункерами доменных печей. Т. снабжен четырьмя тяговыми электродвигателями постоянного тока напряжением 220 или 500 *в*. Скорость передвижения до 18—20 *км/час*.

На фиг. изображен рудный Т.: *1* — бункер для материалов, *2* — помещение водителя.

ТРАНСФОРМАТОР — неподвижный аппарат, посредством к-рого переменный ток одного напряжения преобразуется в переменный ток другого напряжения. Частота при этом остается неизменной. Основные части Т.— замкнутый (в большинстве случаев) магнитопровод *А* (фиг. 1) и расположенные на нем обмотки w_1 и w_2. Однофазный трансформатор обычно имеет две обмотки: первичную *I* и вторичную *II*. К первичной подводится напряжение U_1, называемое первичным. Проходящий по первичной обмотке ток (первичный) порождает в магнитопроводе переменный магнитный поток, пронизывающий обе обмотки. Вследствие периодических изменений этого потока во вторичной обмотке индуцируется э. д. с. и на ее зажимах появляется напряжение U_2, называемое вторичным. Отношение первичного напряжения к вторичному приблизительно равно отношению числа витков первичной обмотки w_1 к числу витков вторичной обмотки w_2 и наз. коэф. трансформации:

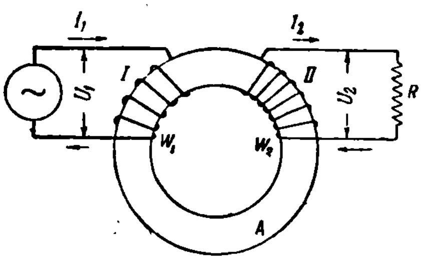
$$k = \frac{w_1}{w_2} \approx \frac{U_1}{U_2}.$$

Т. может как понижать напряжение (понизительный Т.), так и повышать (повысительный Т.). Токи в обмотках двухобмоточного Т. приблизительно обратно пропорциональны напряжениям обмоток:

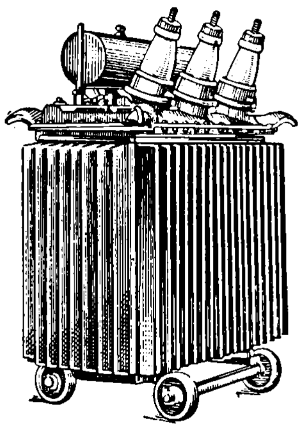
$$\frac{I_1}{I_2} \approx \frac{U_2}{U_1},$$

где I_1 — ток в первичной обмотке; I_2 — ток во вторичной обмотке. Ввиду отсутствия вращающихся частей, а следовательно, и потерь на трение к. п. д. Т. очень высок и доходит до 98—99%.

Для того чтобы уменьшить магнитное рассеяние между первичной и вторичной обмотками, обе обмотки располагаются в большинстве случаев не так, как показано на принципиальной схеме фиг. 1, а на каждом стержне магнитопровода располагаются катушки первичной и вторичной обмоток. Для охлаждения Т. и уменьшения изоляционных промежутков между обмотками и магнитопроводом Т. мощностью от 5 *ква* и выше и напряжением 3 *кв* и выше обычно погружается в стальной бак (фиг. 2) со специальным минеральным маслом (см. *Трансформаторное масло*). Посредством циркуляции масла происходит отвод тепла от нагретых током обмоток к стенкам бака (Т. с масляным охлаждением или масляные Т.).



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Преобразование напряжения трехфазного тока производится посредством трехфазных Т. Последние имеют в большинстве случаев трехстержневой сердечник: на каждом стержне располагаются первичная и вторичная обмотки какой-либо одной фазы. Как первичные обмотки трехфазного трансформатора, так и вторичные соединяются между собой звездой или треугольником (см. *Соединения звездой и треугольником*). Трехфазный трансформатор м. б. заменен группой из трех однофазных, обмотки к-рых соединяются так же, как фазные обмотки трехфазных Т. Такая трехфазная группа однофазных трансформаторов носит наименование группового трансформатора. На районных подстанциях для передачи и распределения энергии при нескольких напряжениях часто применяются трехобмоточные Т.— с одной первичной и двумя вторичными обмотками; часть получаемой ими энергии они отдают при одном напряжении, а другую часть — при другом напряжении.

Т. для передачи и распределения энергии наз. силовыми. Особую группу составляют измерительные Т., т. е. Т. малой мощности, служащие

для измерения в цепях высокого напряжения или больших токов измерительными приборами нормального исполнения. В цепях высокого напряжения измерительные Т. обеспечивают безопасность обслуживания приборов. Измерительные Т. используются также для включения аппаратуры релейной защиты. Измерительные Т. подразделяются на *трансформаторы тока* и *трансформаторы напряжения*.

ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ — измерительный *трансформатор*, первичная обмотка к-рого присоединяется к цепи высокого напряжения, а в цепь вторичной обмотки с пониженным напряжением (обычно 100 *в*) включаются измерительные приборы — вольтметры и тонкие обмотки ваттметров, счетчиков и др. приборов — или *реле*. Для безопасности обслуживающего персонала в случае нарушения изоляции между обмотками высокого и низкого напряжения последняя соединяется с землей. Принцип действия и конструкция Т. н. такие же, как и силовых трансформаторов, от к-рых они отличаются лишь своей малой мощностью (порядка нескольких десятков *вольтампер*). Т. н. конструируются с воздушным охлаждением и с масляным (на 6 *кв* и выше).

ТРАНСФОРМАТОР ТОКА — измерительный *трансформатор*, служащий для включения в цепь переменного тока высокого напряжения амперметров и последовательных обмоток ваттметров, счетчиков и др. приборов, а также *реле*. Первичная обмотка Т. т., состоящая из малого числа витков, включается последовательно в цепь высокого напряжения, а в цепь вторичной обмотки включаются приборы. Вторичная обмотка имеет большое число витков, вследствие чего вторичное напряжение значительно выше первичного, ток же во вторичной цепи в столько же раз меньше. Обычно Т. т. изготовляются на силу вторичного тока 5 *а*. Вторичная обмотка Т. т. должна быть всегда замкнута во избежание опасности для служебного персонала от индуцируемого в ней высокого напряжения.

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ И ДИНАМНАЯ СТАЛЬ — электротехническая листовая сталь, применяемая для таких частей машин и аппаратов, к-рые подвергаются частому размагничиванию и намагничиванию (напр., для сердечников полюсов и якорей электрических машин, для сердечников трансформаторов и др.). Эта сталь должна обладать высокой магнитной проницаемостью, малой коэрцитивной силой и малыми потерями на гистерезис и вихревые токи. Этого достигают применением однородной крупнозернистой стали с малым содержанием углерода (менее 0,1%), серы, фосфора (0,02—0,04%) и повышенным электрическим сопротивлением. Последнее осуществляется введением присадок, напр. кремния. Путем разработки и применения особых методов плавки, прокатки и отжига этой стали придают необходимые магнитные свойства.

ТРАНСФОРМАТОРНОЕ МАСЛО — минеральное масло, служащее для изолирования и охлаждения трансформаторов и масляных выключателей. Обладает невысокой вязкостью, высокой т-рой вспышки и высокой электрической прочностью, химической нейтральностью и низкой гигроскопичностью. За последнее время приобретают значение синтетические Т. м., напр. продукты хлорирования дифенила — с о в о л.

ТРАНСЦЕНДЕНТНАЯ ФУНКЦИЯ — функция, переменные к-рой не м. б. связаны *алгебраическим уравнением*. Простейшие из Т. ф.: *показательная функция*, л о г а р и ф м и ч е с к а я ф у н к ц и я (см. *Логарифм*), *тригонометрические функции*, *круговые функции*.

ТРАНСЦЕНДЕНТНОЕ УРАВНЕНИЕ — ур-ние, в к-ром над неизвестным, производятся действия, отличные от сложения, вычитания, умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня. Напр.,

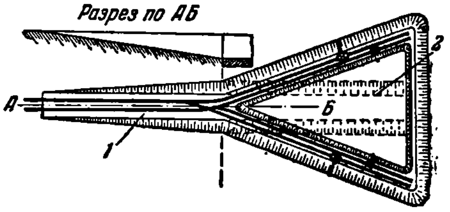
$$2^{x-1} = 8^{x-2} - 4^{x-2}\,, \quad \sin x = \cos^2 x - \frac{1}{4}\,.$$

ТРАНСЦЕНДЕНТНЫЕ ЧИСЛА — числа, к-рые не м. б. корнями никакого *алгебраического уравнения* с целыми коэффициентами. Т. ч. являются, напр., десятичный логарифм любого числа, не изображаемого единицей с нулями, число π=3,1415...

ТРАНСЦЕПТ — поперечный *неф*, пересекающий *базилику* и отделяющий от нее хор и алтарь.

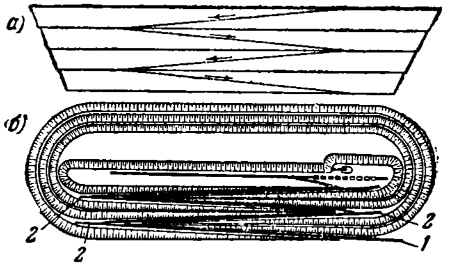
ТРАНШЕЯ — **1.** Открытая горная выработка, имеющая трапецоидальное поперечное сечение и относительно большую длину. Боковые поверхности Т. наз. б о р т а м и, а дно — п о д о ш в о й. При *открытых горных работах* различают капитальные, разрезные и специальные Т.

К а п и т а л ь н ы е Т. иногда наз. з а е з д а м и или съездами; они обеспечивают вскрытие месторождения. Цель вскрытия — создание грузотранспортной связи между рабочими горизонтами *карьера* и поверхностью. Совокупность капитальных Т., вскрывающих горизонты карьера до его конечной глубины, наз. с и с т е м о й к а п и т а л ь н ы х Т. В зависимости от места расположения относительно конечного контура карьера различают в н е ш н и е (фиг. 1) и



Фиг. 1.

в н у т р е н н и е (фиг. 2, 3) к а п и т а л ь н ы е Т. Последние располагаются на бортах карьера в их конечном положении; их применяют в глубоких карьерах с большим к-вом уступов. Трасса (продольная ось) системы капитальных Т. может быть простая — п р я м а я (фиг. 1) и сложная — т у п и к о в а я (фиг. 2),

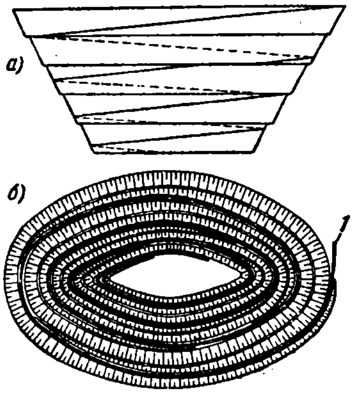


Фиг. 2.

п е т л е в а я, с п и р а л ь н а я (фиг. 3). На фиг. 1 обозначены: *1* — внешняя капитальная Т.; *2* — разрезная Т. На фиг. 2, изображающей тупиковую Т., показаны: *а* — поперечный разрез, *б* — план карьера, *1* — ж.-д. путь и *2* — тупики. На фиг. 3 обозначены: *а* — поперечный разрез, *б* — план карьера, *1* — ж.-д. путь.

Внешние Т. имеют простую трассу, внутренние — обычно сложную, состоящую из нескольких простых отрезков, соединенных тупиками, петлями или кривыми.

Спиральную трассу применяют при значительном размере карьерного поля, устойчивых бортах карьера и точно оконтуренной залежи, напр. в рудных месторождениях. Тупиковую и петлевую, или комбинированную, используют в др. случаях, когда простой трассой нельзя достичь нужной глубины карьера. Тупиковые трассы просты в строительстве, но ведут к снижению производительности транспорта. Петлевые трассы обеспечивают непрерывность движения транспортных средств, являются обычными при автотранспорте и редкими при ж.-д. транспорте, т. к. устройство петли связано с большим объемом земляных работ.



Фиг. 3.

Размеры поперечного сечения Т. устанавливаются по габаритам транспортного оборудования и реже (при малых сечениях) — по габаритам проходческого оборудования.

Р а з р е з н а я Т. является продолжением капитальной Т. на каждом уступе; ею создают первоначальный фронт работ уступа (см. пунктир на фиг. 1).

К с п е ц и а л ь н ы м Т. относятся водоотводные и вспомогательные Т., обеспечивающие связь с поверхностью.

2. Узкий длинный ров с двухсторонним или односторонним *бруствером*, оборудованный под огневую позицию, а также используемый как средство сообщения вдоль фронта.

Оборудование Т. в боевом отношении состоит из устройства ячеек для стрелков-автоматчиков и пулеметчиков, пулеметных площадок, бойниц, *ходов сообщения*, укрытий (ниш, подбрустверных *блиндажей*) и пр.

Т. устраиваются такой же глубины, как и стрелковые окопы.

ТРАП — **1.** Герметизированный стальной цилиндрический резервуар, служащий для сепарации нефти от газа при эксплуатации нефтяных скважин. При поступлении смеси жидкости и газа из скважины в Т. жидкость стекает в нижнюю часть Т., а газ поднимается вверх. Газ отводится в газовую промысловую сеть, а нефть — в нефтяную с последующим транспортированием в сборные резервуары.

Диаметр Т. 0,5—1,5 *м*, высота 3—3,5 *м*. Толщина стенок 8—16 *мм*. Т. изготовляются на рабочие давления от 1,3 до 50 *ат*. Т. снабжается предохранительным клапаном, регулятором давления и автоматическим регулятором уровня жидкости.

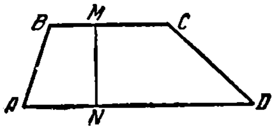
2. Лестница или сход на судне, в частности лестница, спускаемая за борт для приема и посадки пассажиров и служебного персонала.

ТРАПЕЦИЙ ФОРМУЛА — ф-ла приближенного вычисления определенного интеграла:

$$\int_a^b f(x)\,dx \approx \frac{b-a}{n}\left(\frac{y_0+y_n}{2}+y_1+\ldots+y_{n-1}\right),$$

где $y_0, y_1, \ldots, y_n$ — значения функции $y=f(x)$ в точках $x_0=a,\ x_1,\ \ldots,\ x_n=b$, к-рые делят отрезок $[a,\ b]$ на n равных частей.

ТРАПЕЦИЯ — четырехугольник, две противоположные стороны (о с н о в а н и я Т.) к-рого параллельны. На фиг. $ABCD$ — Т.; AB и CD наз. б о к о в ы м и с т о р о н а м и, расстояние MN между основаниями Т. — в ы с о т о й. Если боковые стороны равны, Т. наз. р а в н о б о ч н о й. Площадь Т. равна полусумме параллельных сторон, умноженной на высоту:



$$s=\frac{AD+BC}{2}MN.$$

ТРАССА — линия, определяющая направление расположения оси какого-либо сооружения (напр., *канала*, *напорного трубопровода*, дороги и т. д.). Т. реки — контуры нормального русла для судоходства, сплава или регулирования стока, образуемые с помощью выправительных (регуляционных) сооружений.

ТРАССИРОВКА — съемка полосы местности, производимая с целью последующего выбора наивыгоднейшего направления трассы ж.-д. линии, канала, линии высоковольтной электропередачи и др. сооружений большой протяженности. При выполнении Т. весьма эффективно применение аэрофотосъемки (см. *Съемка*). Фотосхема из контактных или приведенных к одному масштабу отпечатков получается быстро и вполне удовлетворяет требованиям Т.

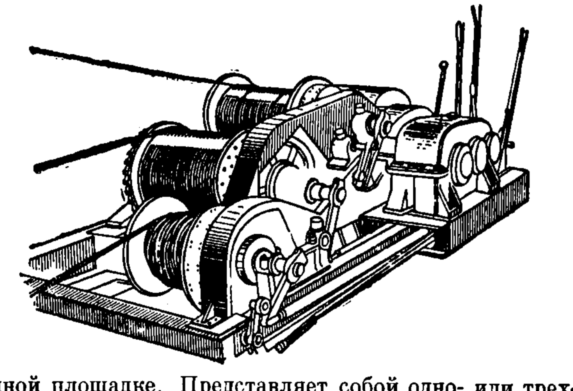
ТРАССЫ — см. *Гидравлические добавки.*

ТРАУЛЕР — стальное паровое или моторное промысловое судно водоизмещением 600—1000 *т*, длиной 30—45 *м*, оборудованное для рыбной ловли на значительных глубинах мешочным неводом — тралом, поднимаемым приводной лебедкой.

ТРАФАРЕТ — пластинка из картона, целлулоида или металла, в к-рой прорезан рисунок, буквы или цифры, подлежащие воспроизведению при росписи стен, потолков, а также для маркировки тары (ящиков, бочек и т. п.), для нанесения надписей на изделиях и пр.

ТРЕЛЕВКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ — подтаскивание срубленных деревьев с места заготовки к дороге. Для Т. л. пользуются лошадьми, тракторами и лебедками.

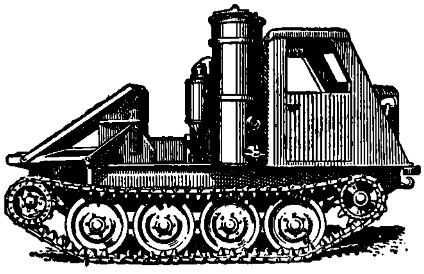
ТРЕЛЕВОЧНАЯ ЛЕБЕДКА — лебедка, применяемая для вывозки срубленных деревьев с лесосеки к погрузочной площадке. Представляет собой одно- или трехбарабанную лебедку, с электродвигателем мощностью 18—20 *квт*, расположенную на металлической раме (салазках). На фиг. изображена Т. л. типа ТЛ-3. С помощью рабочего и холостого тросов и системы



блоков лебедка подтягивает срубленное дерево к погрузочной площадке либо волоком (наземный способ), либо в полуподвешенном состоянии — вершина дерева подвешена, а комель волочится по земле (полуподвесной способ). Блоки в зависимости от способа трелевки закрепляются к пням или к мачтам.

Т. л. применяется для трелевки по болотистой или сильно пересеченной поверхности, обычно на расстояние до 250 *м*.

ТРЕЛЕВОЧНЫЙ ТРАКТОР — гусеничный трактор с высоким просветом (т. е. высоко расположенным шасси) и незначительным давлением на грунт. На фиг. изображен Т. т. типа КТ-12. Приспособлен к движению по лесосеке в условиях бездорожья при наличии пней и поваленных деревьев независимо от времени года и состояния грунта. Применяется для подвозки срубленных деревьев (хлыстов) к месту разделки и дальнейшей транспортировки.



ТРЕМОЛИТ — см. *Амфиболы*.

ТРЕНИЕ — процесс, возникающий на поверхности соприкосновения тел, как находящихся в состоянии покоя, так и взаимного перемещения. При соприкосновении тел возникает реакция. Если бы соприкасающиеся тела были абсолютно твердые и совершенно гладкие, то реакция была бы направлена нормально к поверхности соприкосновения. Но т. к. в природе нет абсолютно твердых и совершенно гладких тел, то в действительности реакция направлена под углом к поверхности соприкосновения. Касательная составляющая этой силы, возникающей между соприкасающимися телами, наз. с и л о й т р е н и я.

Различают сухое и жидкостное Т. С у х о е Т. возникает между сухими твердыми поверхностями, ж и д к о с т н о е Т.— между твердой поверхностью и жидкостью или между двумя твердыми поверхностями, между к-рыми находится тонкий слой жидкости. Сухое и жидкостное Т. отличаются друг от друга гл. обр. характером зависимости силы Т. от скорости: при с у х о м Т., как бы ни была мала относительная скорость движения соприкасающихся поверхностей, сила Т. имеет конечную величину и остается конечной и в том случае, когда скорость падает до нуля. При ж и д к о с т н о м Т. сила Т. при отсутствии относительной скорости падает до нуля. Кроме того, сила сухого Т. F пропорциональна нормальному давлению и не зависит от площади соприкосновения, что выражается ф-лой $F=KN$, где K — коэф. Т., N — нормальное давление. Сила же жидкостного Т., как доказывается в гидродинамической теории смазки, не зависит от нормального давления, но зависит от площади соприкосновения. Коэф. Т. при жидкостном трении значительно меньше коэф. Т. при сухом трении, чем и объясняется столь большое значение, к-рое придается тщательной смазке трущихся поверхностей. Смазка не только предотвращает износ и разрушение трущихся деталей, но и уменьшает потерю мощности в механизмах и машинах.

Теория трения смазанных поверхностей — гидродинамическая теория смазки — создана русским ученым проф. Н. П. Петровым.

Сухое Т., имеющее место при относительном покое соприкасающихся тел, наз. Т. п о к о я. Т. покоя имеет как раз такую величину, к-рая необходима для того, чтобы уравновесить приложенные силы. Коэф. Т. при скольжении меньше, чем при покое. Т. скольжения объясняется шероховатостью соприкасающихся поверхностей. Кроме Т. скольжения существует еще Т. к а ч е н и я, возникающее при качении круглого тела по плоской или кривой поверхности. Коэф. Т. при качении значительно меньше, чем при скольжении. По этой причине стараются заменить там, где это возможно, Т. скольжения Т. качения. Этим объясняется широкое распространение шариковых и роликовых подшипников. Т. качения обусловливается деформацией поверхности, по к-рой происходит качение. Наконец, рассматривают еще Т. в е р ч е н и я, происходящее при вращении одного тела относительно другого вокруг общей нормали к их поверхностям в точке соприкосновения (такое Т. имеет место при вращении вертикального вала в подпятнике).

Т., замедляя движение тел и требуя для своего преодоления непроизводительной затраты мощности, играет вредную роль. Но одновременно Т. является и чрезвычайно полезным фактором, т. к., не будь Т., мн. устройства, механизмы и сооружения вовсе не могли бы действовать. Так, гвоздь держится в стене только вследствие трения. Невозможным стало бы и движение: паровоз, напр., движется по рельсам только вследствие Т. Если рельсы смазать маслом, то колеса будут буксовать Кроме того, существуют механизмы, действие к-рых основано на полезной роли Т. См. *Фрикционные передачи*, *Угол трения*.

ТРЕПАНИЕ — процесс возможно более полного разрыхления волокна, поступающего в кипах или мешках, обычно в прессованном виде, для прядения, а также удаление из волокна примесей и коротких волокон (очищение волокна). Т. ведется на трепальных машинах, к-рые иногда придают материалу новую форму в виде х о л с т о в, удобную для дальнейшей обработки. В зависимости от вида и свойств волокна, от места, занимаемого Т. в общем процессе обработки, системы трепальных машин бывают весьма различными. По принципу действия их можно разделить на две основные группы: машины, рабочим органом к-рых является било, ударяющее по волокнам, разрыхляя или выколачивая из них примеси, и машины, действующие на волокно зубьями различной формы, к-рые разъединяют волокна путем их расщипывания. Первая группа служит преимущественно при обработке короткого волокна — хлопка, вторая группа — при обработке длинных волокон шерсти, шелка и др. Широко используется в трепальных машинах пневматическое удаление примесей, сора и т.п. Последовательная обработка волокна на нескольких трепальных машинах, к-рая в прошлом применялась в хлопкопрядении, заменена пропуском через однопроцессную т р е п а л ь н у ю м а ш и н у. Последняя осуществляет все переходы трепального процесса.

ТРЕПЕЛ — инфузорная земля, диатомит, горная порода, состоящая из кремнистых панцырей диатомовых водорослей. Т. применяется в качестве теплоизоляционного и легкого строительного материала, для фильтрации, а также используется как абразив для полировки и др. См. *Гидравлические добавки*.

ТРЕСКОВЫЙ ЖИР — жир, добываемый из печени трески (Cadus morrhus). Вследствие высокого содержания *витаминов* A и D имеет большое применение в медицине, где известен под названием р ы б ь е г о ж и р а; уд. в. 0,922—0,928; иодное число 160—180; средний мол. в. жирных кислот Т. ж. 287—296.

ТРЕСТА — см. *Льнообрабатывающие машины.*

ТРЕТНИК — сплав двух частей свинца и одной части олова. Более легкоплавок, но и более тверд, чем исходные материалы. Применяется как *припой.*

ТРЕУГОЛЬНИК — часть плоскости, ограниченная тремя взаимно пересекающимися прямыми — с т о р о н а м и Т. Точки пересечения сторон наз. в е р ш и н а м и. Если один из углов Т. прямой (тупой), то он наз. прямоугольным (тупоугольным). Сумма всех углов Т. равна 180°. Площадь Т. $s = \frac{1}{2} a h_a$, где a — длина какой-нибудь из его сторон; h_a — в ы с о т а Т.— длина перпендикуляра, опущенного на сторону a из противолежащей вершины. Три высоты Т. пересекаются в одной точке — о р т о ц е н т р е. Если Т. тупоугольный, то его ортоцентр лежит вне Т. Отрезки, соединяющие вершины Т. с серединами его сторон, наз. м е д и а н а м и; медианы Т. пересекаются в одной точке — «центре тяжести» Т. Точка пересечения трех биссектрис Т. является центром вписанного в него круга.

ТРЕУГОЛЬНИК ЕГИПЕТСКИЙ — геометрическое построение, дающее точное нахождение прямого угла при отношении сторон: катеты — 3 и 4, гипотенуза —5.

ТРЕФОВЫЕ МУФТЫ И ШПИНДЕЛИ — детали, предназначенные для передачи вращения от шестерен *шестеренной клети* к валкам рабочей *клети прокатного стана.* При линейном расположении нескольких рабочих клетей Т. м. и ш. служат для соединения валков двух рядом стоящих клетей. Применяются для станов с диам. рабочих валков от 270 до 850 *мм.* Угол перекоса шпинделей в муфтах не должен превышать 2°. Трефовые муфты изготовляются гл. обр. из чугуна, трефовые шпиндели — из стали или чугуна.

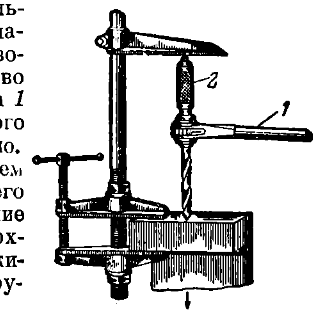
У современных станов Т. м. и ш. заменяются *универсальными шпинделями.*

ТРЕХ МОМЕНТОВ УРАВНЕНИЯ — система уравнений деформации, применяемых для расчета *неразрезных балок.* Подобные уравнения составляются для каждой из промежуточных опор неразрезной балки и выражают отсутствие угла перелома на этой опоре. При любом числе лишних неизвестных у неразрезной балки каждое Т. м. у. содержит только три неизвестных — опорные моменты на трех последовательных опорах. Этим значительно упрощается решение системы Т. м. у. Существуют графические способы решения этих уравнений.

ТРЕХКРАСОЧНАЯ РЕПРОДУКЦИЯ —процессы фотомеханического воспроизведения многоцветных оригиналов при помощи трех красок — желтой, пурпурной и голубой (их называют также желтой, красной и синей). Оригинал, подлежащий воспроизведению, последовательно фотографируют через сине-фиолетовый, зеленый и красный *светофильтры.* В результате избирательного поглощения и пропускания цветных лучей при фотографировании оригинала через сине-фиолетовый светофильтр получается негатив, воспроизводящий желтый цвет оригинала в чистом виде и в местах изображения, где он участвует для создания смешанных цветов. Аналогично при фотографировании через зеленый светофильтр получается негатив для пурпурной, а при фотографировании через красный светофильтр — для голубой краски. При фотографировании оригиналов для Т. р. высокой (см. *Автотипия*) и плоской (см. *Офсетная печать*) печати применяется растр, благодаря чему каждый цвет на негативах передается точками разных размеров. Цветоделенные негативы служат для изготовления печатных форм (клише или форм плоской или глубокой печати), при последовательном печатании с к-рых красками соответствующих цветов на бумаге получается многокрасочное изображение, сравнительно близко воспроизводящее оригинал. Наряду с Т. р. применяется четырехкрасочная репродукция, принципиально не отличающаяся от трехкрасочной, но кроме трех основных красок в ней участвует также серая или черная краска для лучшей передачи участков темных тонов.

ТРЕХФАЗНЫЙ ТОК — см. *Электрический ток.*

ТРЕЩОТКА — инструмент (фиг.) для сверления вручную отверстий значительного (более 8—10 *мм*) диаметра. Состоит из храпового колеса, приводимого во вращение качанием рычага *1* с собачкой и скрепленного с гильзой, несущей сверло. Одновременно с вращением сверла происходит и его поступательное движение благодаря свертыванию верхнего центра *2*, удерживаемого от вращения рукой.



ТРИАНГУЛЯЦИЯ — сеть геодезических точек, закрепленных на местности специальными — наземными и подземными — знаками. Точки Т. должны образовать треугольники, близкие к равносторонним. Все треугольники последовательно связаны между собой и покрывают данную часть территории в виде р я д о в (цепи) треугольников и их с е т и, заполняющей пространство между рядами. Одна из сторон какого-либо треугольника наз. *базисом* и измеряется непосредственно с высокой степенью точности. Во всех треугольниках измеряются углы высокоточными инструментами (*теодолит* универсал). На основе этих данных после *уравнивания* углов по правилам тригонометрии вычисляются длины всех сторон треугольников, а затем и координаты пунктов. Для контроля измеряются непосредственно п о в е р о ч н ы е базисы.

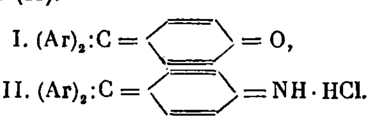
Т. подразделяется на классы. Т. I кл. имеет наиболее длинные стороны треугольников — 30 *км* и более. Прокладывается на местности в виде рядов по направлению меридианов и параллелей. Внутри, между рядами Т., прокладываются з а п о л н я ю щ и е с е т и. Т. I кл. вследствие разреженности пунктов не может служить для съемок; она м. б. опорой для Т. следующих низших классов. Кроме того, она дает возможность определить элементы земного сфероида (см. *Геоид*) — длину большой и малой полуосей и сжатие. Расстояние между рядами I кл. до 400 *км.*

На основе Т. I кл. прокладываются ряды II кл. Однако и после этого пространства, необеспеченные Т., все-таки остаются обширными; их покрывают или сплошными заполняющими сетями II кл. или рядами III кл. Пространства, оставшиеся еще непокрытыми, покрываются заполняющими сетями III кл. и пунктами IV кл., определяемыми *засечками* с пунктов III кл. Точность измерения углов в каждом классе Т. устанавливается специальными инструкциями.

В нек-рых районах Т. еще более сгущается сетями V кл. В районах, где должны производиться съемки в крупных масштабах (1 : 500—1 : 5000), д. б. разработана о с о б а я Т. высокой степени точности. Эта Т. наз. главной геодезической основой. Координаты пунктов Т. заносятся в каталоги, к-рые затем размножаются.

ТРИАРИЛМЕТАНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — обширная группа очень ярких красителей, применяемых для крашения шелка, хлопка, искусственного шелка (основные) и шерсти (кислотные), изготовления чернил, штем-

пельной краски и в лакокрасочной пром-сти. Недостатком Т. к. является их неустойчивость к свету и щелочам. Для Т. к. принимается хиноидное строение арильных производных параметиленхинона (I) и параметиленхинонимина (II):



Ауксохромными группами обычно являются следующие: OH, NH_2, NHR, $N(R)_2$·NHAr. Кислотные Т. к. имеют в молекуле две сульфогруппы, одна из к-рых обусловливает образование хромогена, а другая — растворимость. Основные Т. к. обычно выпускаются в виде солянокислых солей. Главными представителями Т. к. являются *фуксин*, малахитовый зеленый, метиловый фиолетовый. В настоящее время Т. к. утратили свое прежнее значение.

ТРИАЦЕТИН $C_3H_5(C_2H_3O_2)_3$ — триглицериновый эфир уксусной кислоты. Прозрачная жидкость с резким запахом; уд. в. 1,16; т-ра кипения 260°. Мало растворим в воде. Смешивается со спиртом и эфиром. Получается действием уксусной кислоты на глицерин. Применяется в пр-ве пластических масс в качестве *пластификатора* и в ситцепечатании.

ТРИБКА — мелкомодульное зубчатое колесо с малым числом (6÷16) зубьев, составляющее одно целое со своей осью вращения. Применяется в часах и др. механизмах точной механики. Т. изготовляются из чистотянутой фасонной трибочной стали.

ТРИБОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — см. *Люминесценция*.

ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСТВО — электричество, получаемое при трении. Т. наблюдается во многих случаях производственных процессов в виде накапливающихся электрических зарядов на тех или иных частях фабрично-заводских силовых установок, а также на обрабатываемых предметах. Явление Т. во взрывоопасных помещениях недопустимо.

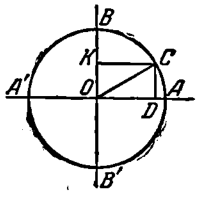
ТРИГЛИФ — деталь во *фризе* дорического *ордера*, изображающая выступающие торцы балок, лежащих на *архитраве*; имеет вид составной балки с разделяющими швами.

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ — функции угла: синус ($y=\sin x$), косинус ($y=\cos x$), тангенс ($y=\operatorname{tg} x$), котангенс ($y=\operatorname{ctg} x$), секанс ($y=\sec x$), косеканс ($y=\operatorname{cosec} x$). Для определения Т. ф. проводят в окружности с радиусом a (фиг. 1) два взаимно перпендикулярных диаметра AA' и BB'. Положение подвижного радиуса OC определяется длиной дуги $AC=\alpha$, к-рая служит одновременно мерой угла AOC (в *радианах*). Отношение OK — проекции OC на BB' — к радиусу a наз. синусом угла α:

$$\frac{OK}{a}=\frac{DC}{a}=\sin\alpha;$$

проекции OC на AA' к радиусу — косинусом α:

$$\frac{OD}{a}=\cos\alpha.$$



Фиг. 1.

Это определение распространяется на любой угол α. Т. ф. $\sin\alpha$ и $\cos\alpha$ связаны соотношением

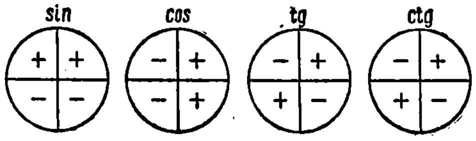
$$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1.$$

Другие Т. ф. выражаются через синус и косинус:

$$\operatorname{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha},\quad \operatorname{ctg}\alpha=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha},$$

$$\sec\alpha=\frac{1}{\cos\alpha},\quad \operatorname{cosec}\alpha=\frac{1}{\sin\alpha}.$$

Знаки Т. ф. для углов в различных четвертях круга представлены на фиг. 2.



Фиг. 2.

Имеют место следующие формулы:

I. Т. ф. суммы и разности двух углов:

$$\sin(x\pm y)=\sin x\cos y\pm\cos x\sin y,$$
$$\cos(x\pm y)=\cos x\cos y\mp\sin x\sin y.$$

II. Суммы и разности Т. ф.:

$$\sin x+\sin y=2\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2},$$

$$\sin x-\sin y=2\cos\frac{x+y}{2}\sin\frac{x-y}{2},$$

$$\cos x+\cos y=2\cos\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2},$$

$$\cos x-\cos y=-2\sin\frac{x+y}{2}\sin\frac{x-y}{2}.$$

III. Произведения Т. ф.:

$$2\sin x\sin y=\cos(x-y)-\cos(x+y),$$
$$2\cos x\cos y=\cos(x-y)+\cos(x+y),$$
$$2\sin x\cos y=\sin(x-y)+\sin(x+y).$$

IV. Т. ф. двойных и половинных углов:

$$\sin 2x=2\sin x\cos x,$$
$$\cos 2x=\cos^2 x-\sin^2 x,$$
$$\sin\frac{x}{2}=\pm\sqrt{\frac{1-\cos x}{2}},$$
$$\cos\frac{x}{2}=\pm\sqrt{\frac{1+\cos x}{2}}.$$

V. Формулы приведения Т. ф. углов, больших 90°, к Т. ф. острых углов:

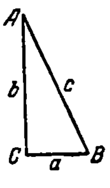
Углы / Т. ф.	90°−x	90°+x	180°−x	180°+x	270°−x	270°+x	360°−x
sin	cos x	cos x	sin x	−sin x	−cos x	−cos x	−sin x
cos	sin x	−sin x	−cos x	−cos x	−sin x	sin x	cos x
tg	ctg x	−ctg x	−tg x	tg x	ctg x	−ctg x	−tg x
ctg	tg x	−tg x	−ctg x	ctg x	tg x	−tg x	−ctg x

Значения Т. ф. для некоторых острых углов:

Углы / Т. ф.	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tg	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞
ctg	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

Все Т. ф. — *периодические функции*. Графики Т. ф. $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$ см. *Синусоида*, *Тангенсоида*.

ТРИГОНОМЕТРИЯ — математическая дисциплина, изучающая тригонометрические функции и их применение к решению геометрических задач, в особенности к вычислению элементов треугольника. В прямоугольном треугольнике *ABC* (фиг.) гипотенуза *c* и катеты *a* и *b* связаны соотношениями:



$$a = c \sin A = c \cos B,$$
$$b = c \sin B = c \cos A,$$
$$a = b \operatorname{tg} A = b \operatorname{ctg} B.$$

ТРИЕР — см. *Зерноочистительные* и *зерносортировальные машины*.

ТРИКО — шерстяная или хлопчатобумажная ткань саржевого или мелкоузорчатого переплетения нитей с ярко выраженным на ее поверхности рисунком, обычно в клетку или в полоску с легкой валкой. Т. применяется как мужской костюмный материал.

ТРИКОТАЖ — см. *Вязально-трикотажное производство*.

ТРИММЕР — 1. Лесопильный станок, состоящий из ряда самостоятельных круглых пил, расположенных на одной геометрической оси. Подъем и спускание пил производятся с места управления Т. с помощью механического или пневматического устройства. Применяется гл. обр. для распиловки на определенные отрезки по длине досок и реек.

2. В самолетостроении — специальные небольшие добавочные плоскости на рулях и элеронах для облегчения управления последними.

ТРИНИТРОФЕНОЛ — см. *Пикриновая кислота*.

ТРИОД — *электронная лампа* с тремя электродами: катодом, анодом и сеткой, управляющей потоком электронов от катода к аноду.

ТРИПЛЕКС-ПРОЦЕСС—процесс плавки малоуглеродистой стали с применением трех плавильных агрегатов: *вагранка* — малый бессемер — *электропечь*. Выплавленный в вагранке металл подвергают *десульфурации* в ковше содой, затем его заливают в конвертер; продутый металл подают в электропечь или же сначала добавляют в ковш нек-рое к-во ваграночного чугуна, что зависит от требуемого состава конечного металла. Другие варианты предусматривают возможность дефосфоризации металла. Наиболее эффективным по производительности и экономичным по расходу энергии является такой вариант Т.-п., при к-ром электропечь играет роль *миксера* с подогревом металла. Т.-п. в отдельных случаях дает четырехкратное увеличение производительности электропечей.

ТРИПТОФАН ($C_{11}H_{12}O_2$) — β-индолил-α-аминопропионовая кислота. Составная часть многих белков. Трудно растворимые в воде бесцветные кристаллы; т-ра плавления 289°. Являются физиологически необходимым компонентом белкового питания.

ТРОЙНАЯ СВЯЗЬ — соединение двух соседних атомов при помощи трех единиц сродства; обозначается тремя чертами или точками. Напр., *ацетилен* $CH{\equiv}CH$, цианистый водород $H{-}C{\equiv}N$. Т. с. характеризуются ненасыщенностью и легко вступают в реакции присоединения.

ТРОЙНАЯ ТОЧКА — точка в *диаграмме состояния*, изображающая сосуществование в равновесии трех фаз; напр., при 0,0076° и давлении 4,579 *мм* рт. ст. находятся в равновесии три фазы воды: лед, вода и пар.

ТРОЙНИК — см. *Фитинги*.

ТРОЛЛЕЙБУС — вагон безрельсового транспорта для перевозки пассажиров или грузов, приводимый в движение электродвигателем, питаемым от двух воздушных проводов. На Т. устанавливаются две штанги с токоснимателями, обеспечивающими питание электродвигателей.

Основные преимущества Т. по сравнению с *автобусами* — меньшие эксплуатационные расходы и отсутствие загрязнения воздуха; по сравнению с трамваями— отсутствие специальных путей, уменьшение шума и бóльшая маневренность (штанги допускают отклонение Т. в сторону от проводов на 3—4 *м*).

Т. является одним из основных видов транспорта в крупных городах СССР.

ТРОЛЛЕЙКАР — см. *Тележка*.

ТРОПОСФЕРА — нижний слой *атмосферы*, характеризующийся понижением т-ры с высотой. Толщина его в умеренных широтах 10—12 *км*. Все явления погоды обусловливаются гл. обр. вертикальными движениями воздуха, происходящими в Т. Переход от Т. к *стратосфере* совершается постепенно, в сравнительно незначительном по толщине промежуточном слое, называемом т р о п о п а у з о й.

ТРОС — общее наименование растительных или стальных канатов на судах и в др. установках.

ТРОС ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ — обычно оцинкованный стальной трос, подвешиваемый над проводами линий электропередач и соединяемый с землей, служащий для защиты линий от атмосферных перенапряжений и прямых ударов молнии (отвод в землю тока молнии).

ТРОСТИТ — продукт превращения *аустенита* в интервале т-р 500—600°— механическая смесь *феррита* и *цементита* еще большей дисперсности и твердости, чем *сорбит*. Т. также является продуктом превращения аустенита при его выдержке в области т-р 300—400° (см. *Микроструктура*). В этом случае его называют «игольчатым» Т.

ТРОСТИТНАЯ СТАЛЬ — сталь, обладающая способностью к образованию в структуре тростита (более 50%) при охлаждении.

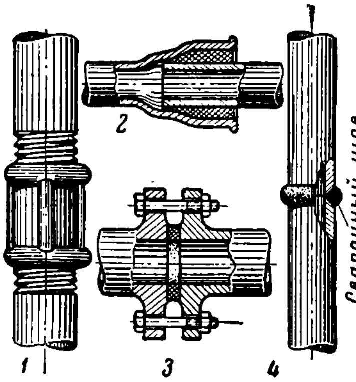
ТРОТИЛ — тринитротолуол $CH_3C_6H_2(NO_2)_3$, т о л — взрывчатое вещество, широко применяемое в артиллерийских, авиационных и подрывных боеприпасах. Получается прямым нитрованием толуола.

ТРОХОИДА — см. *Рулетты*.

ТРОЩЕНИЕ — соединение двух или нескольких нитей с целью получения одной более толстой нити. Т. широко применяется в кручении, т. к. крученая пряжа обычно вырабатывается из нескольких нитей. Т. может быть произведено на специальных

тростильных или на крутильных машинах. В последнем случае на машинах д. б. особое приспособление для тростки нитей. Т. на специальных машинах дает трощеную нить более равномерную, но требует лишнего перехода. Главное требование к трощеной нити — равномерное натяжение во всех нитях, ее составляющих, и постоянное число их по всей длине.

ТРУБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ — способы и устройства для соединения отдельных труб и *арматуры* в трубопровод. Т. с. должны обеспечивать герметичность и сопротивляемость соединения действующим усилиям, а иногда — легкость разборки. Типы разъемных Т. с.: 1) резьбовые, часто с применением *фитингов* (фиг., *1*), употребляемые для стальных газовых и водопроводных труб; 2) на *раструбах 2*; 3) на стальных или чугунных фланцах *3*, применяемые для давления до 320 *кг/см*² и диаметров (на более низкие давления) до 2000 *мм*; 4) *дюритовые соединения*; 5) штуцерные или ниппельные, легко разбирающиеся путем отвинчивания накидной гайки. Неразъемные соединения применяются для стальных труб и осуществляются сваркой *4*, для медных и латунных — сваркой или пайкой, для дуралюминовых — клепкой или пайкой. Сварные соединения стальных труб распространены в газо- и водопроводах больших диаметров. См. Трубы.



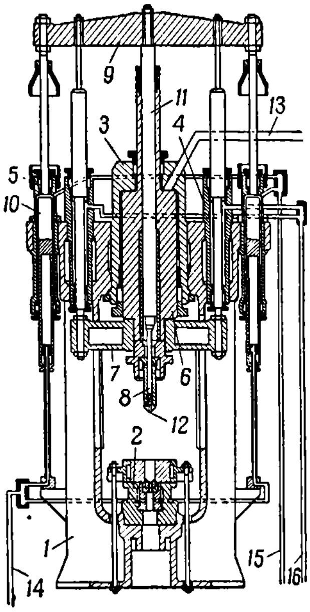
ТРУБНЫЙ КЛЮЧ — монтажный инструмент для захватывания и вращения труб при их свинчивании.

ТРУБОНАРЕЗНОЙ СТАНОК — металлорежущий станок для нарезания конических и цилиндрических резьб на трубах, преимущественно большого диаметра. Обычно на Т. с. резьба нарезается резьбовыми головками при неподвижной трубе.

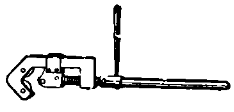
ТРУБООТРЕЗНОЙ СТАНОК — металлорежущий станок для разрезки труб вращающимися резцами. Т. с. состоит из головки, вращающейся на полом шпинделе и несущей несколько резцов, имеющих радиальную подачу. Отрезаемая труба пропускается через полный шпиндель и неподвижно зажимается в тисках.

ТРУБОПРОВОД — линия плотно соединенных *труб* вместе с их *арматурой* для проводки жидкостей или газов. Сильно разветвленные Т. часто называют сетями, напр. водопроводная сеть и т. п.

ТРУБОПРУТКОВЫЙ ПРЕСС — горизонтальный или вертикальный гидравлический пресс для изготовления прутков и труб способом *прессования* металлов. На фиг. изображена схема вертикального трубопруткового пресса. Т. п. для труб состоит из мощной станины *1* (фиг.), несущей внизу контейнер *2* с матрицей, а наверху — гидравлические цилиндры: главный *3*, обратного хода *4* и прошивной *5*; главный плунжер *6*, скрепленный с подъемной траверсой *7*, несет прессующий пуансон *8*; верхняя траверса *9*, соединенная с прошивными плунжерами *10*, приводит в действие посредством штока *11* прошивную иглу *12*. Трубопровод *13* соединяет главный цилиндр *3* через управляемый клапан либо с наполнительным баком, либо с распределительной коробкой высокого давления, с к-рой соединены также трубопроводы *14*, *15* и *16*. Т. п. обычно бывают снабжены приспособлениями для подачи от печи и подъема прессуемых болванок, ножницами для отрезки концов и прессами для удаления остатков из матрицы. Питаются Т. п. насосно-аккумуляторными установками давлением 200—300 *кг/см*². Рабочее усилие Т. п. изменяется от 300 до 10 000 *т*. При прессовании труб нагретый слиток укладывается в контейнер *2*, затем прошивается иглой *12*, к-рая частично опускается в отверстие матрицы, оставляя необходимый кольцевой зазор; через последний пуансоном *8* выжимается металл в форме трубы.



ТРУБОРЕЗ — металлорежущий инструмент для резки вручную труб. Состоит из корпуса и подвижной щеки с режущими дисками (фиг.).



Труборез.

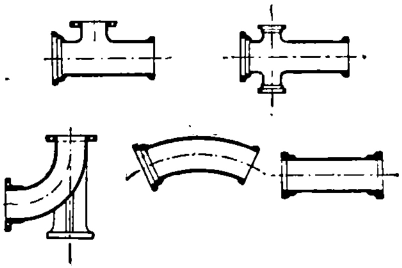
ТРУБОСВАРОЧНЫЙ АВТОМАТ — см. *Контактная сварка*.

ТРУБЧАТКА — см. *Установка трубчатая*.

ТРУБЫ — **1.** Детали зданий, сооружений, машин и пр., имеющие трубчатую форму и предназначенные в основном для транспортирования жидкостей, паров, газов, воздуха, а иногда сыпучих и твердых тел. Т. широко применяются также в качестве элементов конструкций во всех отраслях машино- и аппаратостроения, в легких металлических конструкциях, в строительстве, горном деле и пр. Делают Т. из черных и цветных металлов, бетона и железобетона, керамики, асбоцементной массы, дерева, пластмасс, стекла, фарфора и др. материалов. Наибольшее распространение имеют стальные и чугунные Т. Чугунные Т. изготовляются с помощью литья; стальные Т. производятся прокаткой (о бесшовных Т. — см. *Прокатка труб*) или сваркой (см. *Сварные трубы*).

Т. водопроводные бывают стальные, чугунные, железобетонные, асбоцементные и деревянные и изготовляются самых разнообразных диаметров. Род материала Т. обусловливается назначением водопровода, диаметром Т., внутренним давлением, внешней нагрузкой и пр. условиями. Для соединения звеньев Т. между собой одному концу каждого из них придается форма раструба, в к-рый вставляется более тонкий конец соседнего звена, или оба конца обделываются в виде *фланцев*, соединяемых болтами. Заделка стыков раструбных Т. производится цементом с предваритель-

ной набивкой просмоленной пряжи, а иногда — свинцом. Плотность стыков фланцевых Т. обеспечивается эластичными прокладками. Применяются также безраструбные и бесфланцевые Т., соединяемые стяжными муфтами, сгонами с резьбой и т. п. Для устройства ответвлений, поворотов и переходов из стальных и чугунных Т. применяются тройники, кресты, отводы и фасонные части (фиг. 1).



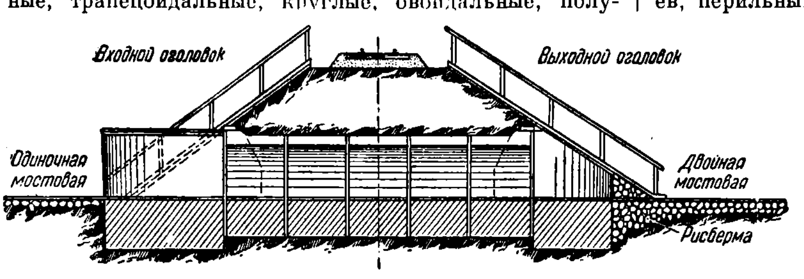
Фиг. 1.

В последнее время для соединения труб между собой широко применяется электрическая и газовая сварка, значительно снижающая стоимость и сокращающая сроки работ по укладке Т. В целях предупреждения ржавления металлические Т. покрываются гудроном или асфальтируются. Деревянные Т. укладываются звеньями, изготовленными из отдельных клепок с обмоткой проволокой и асфальтированием (звеновые Т.), а иногда — из бревен с высверленной сердцевиной. Т. больших диаметров собираются на месте укладки из отдельных клепок со стыками вразбежку и стягиваются металлическими хомутами (непрерывные Т.).

Т. паро-, газо- и воздухопроводные выполняются обычно из стали с соединением стыков сгонами или путем сварки.

Т. канализационные бывают чугунные, керамиковые, бетонные, железобетонные, кирпичные и деревянные. Соединения и ответвления Т. осуществляются с помощью раструбов и фитингов.

2. Т. водопропускные — сооружения для пропуска небольших водотоков, ливневых и снеговых вод под железной или автомобильной дорогой и т. п. Т. состоят из *фундамента*, тела Т., входного и выходного оголовков (фиг. 2). По материалу водопропускные Т. делятся на деревянные, каменные, бетонные, железобетонные, чугунные и стальные. По форме поперечного сечения Т. подразделяются на треугольные, прямоугольные, трапецоидальные, круглые, овоидальные, полу-



Фиг. 2.

циркульные, а по числу отверстий — на одноочковые, двухочковые и т. д. При надежных грунтах основания деревянные, железобетонные и стальные Т. укладываются без фундаментов. Каменные и бетонные Т. малых отверстий возводятся на сплошных фундаментах, а больших отверстий — на раздельных, т. е. каждая из двух стенок Т. имеет самостоятельный фундамент. По длине Т. делятся на отдельные звенья, что предотвращает появление трещин при неравномерной осадке *основания*. Т., работающие полным сечением, наз. *напорными трубками*, а Т. со свободной поверхностью воды — безнапорными.

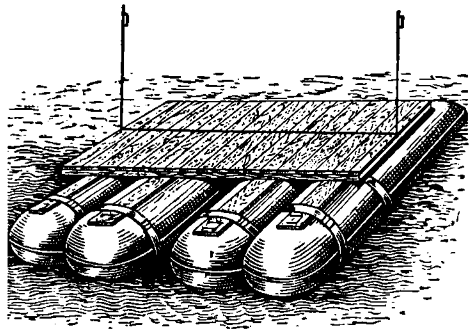
3. Т. дымовые при котлах и печах служат для отведения продуктов горения в относительно высокие слои атмосферы, а также для образования тяги, способствующей притоку воздуха, необходимого для интенсивного сгорания топлива. Т. дымовые состоят из фундамента, постамента, ствола и головки и устраиваются кирпичными, железобетонными и металлическими. Поперечное сечение их преимущественно круглое. От повреждения молнией Т. защищаются *молниеотводом*.

См. также *Трубные соединения*, *Фитинги*, *Радиатор* и *Трубы насосно-компрессорные*.

ТРУБЫ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ — бесшовные, цельнотянутые трубы из мартеновской литой или прокатной стали, служащие для *эксплуатации нефтяных скважин*. При спуске их в скважину они свинчиваются друг с другом муфтами.

Т. н.-к. изготовляются длиной от 6 до 9 *м*. Номинальные размеры труб по внутреннему диаметру: $1^1/_2''$, $2''$, $2^1/_2''$, $3''$ и $4''$. Толщина стенок труб равна соответственно 3,7; 4,8; 5,5; 6,5 и 6,9 *мм*.

ТРУДНОЗАТОПЛЯЕМОЕ ИМУЩЕСТВО — табельные средства для переправы пехоты через водные



пространства на создаваемых из них плотиках и штурмовых мостиках.

Т.и. состоит из поплавков, накладочных досок, звеньев, перильных стоек — уключин, настилочных досок и вспомогательного имущества. В частности, поплавок представляет собой мешок из прорезиненной ткани, имеющий водонепроницаемые карманы, которые набиваются легкими материалами: пушком растений (кендыря и ласточника), соломой, сеном и т. п. На поплавках с помощью брезентовых ремней крепится накладочная доска, к к-рой присоединяются звенья, являющиеся готовым элементом верхнего строения. Укладывая звенья на поплавки, получают ту или иную конструкцию плотика (фиг.), а при соединении звеньев между собой специальными зажимами — штурмовой мостик.

ТРЮМ — пространство на судне между нижней палубой и вторым дном или днищем. Служит обычно для размещения грузов — грузовой Т., силовой установки (машинное и котельное отделения) и пр.

ТУГОПЛАВКИЙ МЕТАЛЛ — металл с т-рой начала плавления свыше 1600°.

ТУЕР — судно, передвигающееся путем подтягивания по цепи или стальному тросу, проложенному по дну реки или канала. Применяется на быстром или порожистом течении, напр. на одном из порогов Енисея.

ТУЗИК — судовая шлюпка на озерных и речных судах спасательного типа, на морских — служебного типа.

ТУЗЛУКОВАНИЕ — см. *Консервирование шкур*.

ТУЛИЙ (Tu) — редкоземельный элемент иттриевой группы; ат. в. 169,4; порядковый номер 69. Парамагнитен. Ионы Т. — зеленые, окись Т. (Tu_2O_3) зеленовато-синего цвета.

ТУМБА — **1.** Призматическая, относительно невысокая стойка, поддерживающая станину станка или др. машины.

2. Чугунный или стальной столбик для швартовки судов у *причальных линий* портов.

ТУНГ — дерево тунговое, достигает 10 *м* высоты (при диам. кроны 5—10 *м*), недолговечно (45—60 лет). Известно пять видов Т. (различных по ценности). Культивируется для получения плодов, дающих ценное масло типа высыхающего, обладающего высокими техническими свойствами. Т. культивируется в Абхазской и Аджарской АССР.

ТУНГАР — см. *Газотрон*.

ТУНГОВОЕ МАСЛО — см. *Древесное масло*.

ТУННЕЛЬ — сооружение, служащее для прокладки под землей путей сообщения, водоводов, коммуникаций и пр. Различают Т.: железнодорожные, метрополитена, автогужевые, пешеходные, судоходные, лесосплавные, деривационные, ирригационные, дренажные, водоснабжения, канализационные, телефонно-телеграфные, горнопромышленные и др. Т. имеют круглую, овоидальную или прямоугольную форму поперечного сечения. Проходка Т. производится различными способами, устанавливаемыми в зависимости от гидрогеологических условий прорезаемого горного массива, глубины заложения Т., наличия механических средств и др. Различают проходку штольнями, *щитом*, открытым способом и др. Наиболее распространенной является щитовая проходка. Обделка Т. выполняется в виде колец из чугунных, стальных или железобетонных тюбингов, сборных бетонных блоков, а также из каменной или бетонной кладки и монолитного *железобетона*. См. *Метрополитен*.

ТУННЕЛЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЙ — тип водовода, применяемый в различных областях гидротехники в случае необходимости прорезать трассой сооружения возвышенности рельефа.

Т. г. осуществляется в виде напорного или безнапорного водовода. Внутренняя поверхность Т. г. обычно покрывается бетонной или железобетонной облицовкой. В напорном Т. г. поверхность воды не имеет соприкосновения с воздухом, а сечение его обычно принимается круглым для лучшего сопротивления внутреннему распору. При безнапорном водоводе поверхность воды в Т. г. имеет непосредственное соприкосновение с воздухом, а сечению придается подковообразная форма, при к-рой облицовка лучше воспринимает горное давление (см. также *Трубы*).

Для осуществления оросительных систем Волго-Донского соединения сооружен Донской магистральный канал, пропускающий расход 240 $м^3/сек$ и проходящий под водоразделом между Доном и Салом по четырем Т. г.

ТУПИК — см. *Обрядка*.

ТУПИКОВЫЙ ПУТЬ (железнодорожный) — путь, к-рый с одной стороны соединен с другими путями, а с другой заканчивается упором. Т. п. предназначаются для следующих целей: а) производства маневровой работы без выхода на главный или др. загруженные пути; б) в качестве погрузо-выгрузочных путей у складов и пакгаузов; в) приема и отправления поездов со станций тупикового типа; г) стоянки локомотивов, вагонов, очистки, экипировки и дезинфекции вагонов; д) в качестве предохранительных и улавливающих тупиков. Предохранительные тупики на станциях служат для предупреждения выхода подвижного состава на маршрут (см. *Маршрут отправления и приема поездов*), по к-рому следует поезд, и должны иметь длину не менее 50 *м*. Улавливающие тупики (в соответствии с ПТЭ) предназначаются для ограждения занятого перегона или маршрута на станции от выхода на них поезда, потерявшего управление на крутом затяжном спуске, или оборвавшейся части состава поезда при движении его на крутом подъеме. Улавливающие тупики делают с подъемом пути в сторону упора.

ТУРБИНА — см. *Водяная турбина*, *Газовая турбина*, *Паровая турбина*.

ТУРБИНА С ПРОТИВОДАВЛЕНИЕМ — теплофикационная паровая турбина, у к-рой давление отработавшего пара выше атмосферного и равно давлению, заданному потребителем. Постоянство давления пара по выходе из турбины поддерживается с помощью специального регулятора.

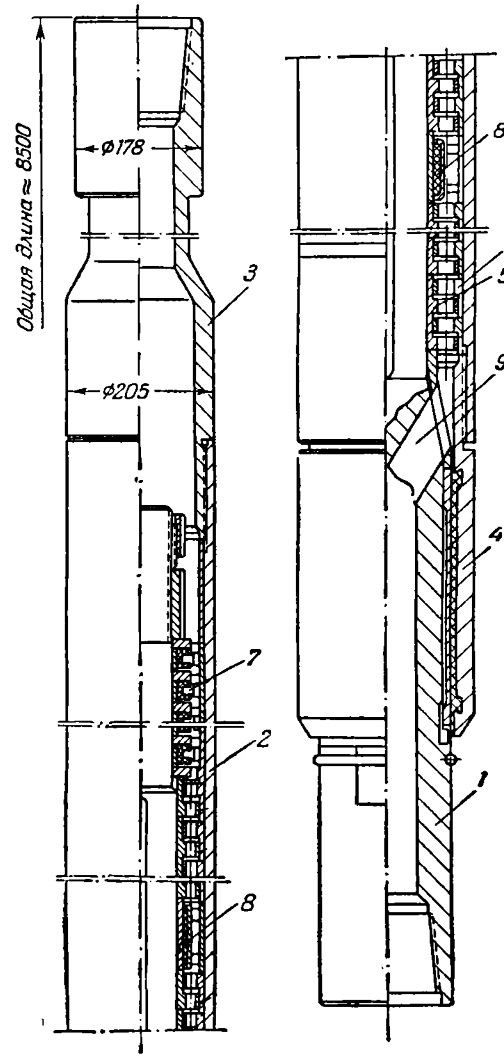
ТУРБИНА С УХУДШЕННЫМ ВАКУУМОМ — паровая турбина, у к-рой давление в конденсаторе выше, чем у конденсационных турбин. Т. с у. в. является теплофикационным агрегатом, у к-рого охлаждающая вода при выходе из конденсатора имеет столь высокую т-ру, что она м. б. использована как теплоноситель.

ТУРБИННОЕ БУРЕНИЕ — вид вращательного бурения с расположенным у забоя скважины гидравлическим двигателем для вращения долота. Недостатком роторного вращательного бурения является необходимость вращения с поверхности колонны бурильных труб длиной до 6000 *м* и больше, что вызывает быстрый износ бурильных труб и приводит к ряду аварий при бурении. Поэтому перенос двигателя к забою скважины является одним из важнейших мероприятий для ускорения и удешевления процесса бурения. При этом виде бурения бурильные трубы не вращаются, а вращается только долото, непосредственно присоединенное к валу двигателя. В качестве двигателя применяется гидравлическая турбина. Двигательной силой при Т. б. является напор жидкости (глинистый раствор или вода), подаваемой по бурильным трубам в турбину и затем через долото к забою скважины для очистки его от выбуренной породы.

В 1924 инж. М. Капелюшниковым впервые был подвергнут испытанию *турбобур* с одноступенчатой турбиной и с многоярусным редуктором. Но этот турбобур не мог полностью удовлетворить требований бурения скважин из-за малой мощности и быстрого износа. На промыслах СССР применяются многоступенчатые безредукторные турбобуры с более мощными турбинами конструкции П. П. Шумилова, Р. А. Иоаннесяна, Э. И. Тагиева и М. Т. Гусмана.

ТУРБОБУР — машина для бурения скважины с приводом долота от гидравлической турбины, спущенная на бурильных трубах в скважину и устанавливаемая непосредственно над долотом. Многоступенчатый турбобур Т 12 М2-10п (фиг.) состоит из стального корпуса *2*, имеющего в верхней части переводник *3* для соединения Т. с бурильными трубами, а внизу — ниппель *4*. На средней части вала *1* насажено 100 ступеней турбин,

каждая из к-рых состоит из рабочего диска 5 ротора и направляющего диска 6 статора. Вращающийся вал, несущий 100 ступеней турбин опирается на четыре подшипника: верхнюю обрезиненную пяту 7, две средние опоры 8 и нижний обрезиненный изнутри ниппель 4. При установке вала с 100 турбинами в корпусе 2 Т. диски статора зажимаются ниппелем 4 так, что они не могут проворачиваться в корпусе. Промывочная жидкость (глинистый раствор или вода), прокачиваемая через бурильные трубы, входит в отверстия в подпятнике (верхняя пята), затем проходит через диски статора 6 и попадает далее на ло-



патки дисков ротора 5, приводя их во вращение, а с ними и вал 1 с долотом на его конце. Пройдя через все турбины, промывочная жидкость входит через отверстия 9 в полую нижнюю часть вала — шпиндель и далее поступает через долотные отверстия к забою скважины.

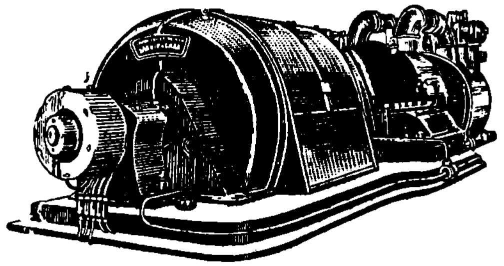
Мощные буровые насосы и высококачественные трехшарошечные долота, выпускаемые отечественными заводами, обеспечивают высокие показатели турбинного бурения. См. *Бурение скважин* и *Турбинное бурение.*

ТУРБОВОЗ — локомотив, основным двигателем которого является турбина. В зависимости от вида турбины (паровая или газовая) различают паротурбовозы и газотурбовозы.

Паротурбовоз состоит из парового котла, паровой турбины, передачи и экипажной части. Газотурбовоз состоит из камеры горения, компрессора, газовой турбины, передачи и экипажной части.

Паротурбовозы и газотурбовозы построены в ряде стран в виде опытных образцов. Наибольшую перспективу распространения имеют газотурбовозы, к-рые отличаются большими преимуществами не только перед паровозом, но и тепловозом; к. п. д. газотурбовоза 16—20%, т. е. в 2—3 раза больше паровоза. В Советском Союзе и в др. странах ведутся научно-исследовательские работы по созданию надежной конструкции газотурбовоза.

ТУРБОГЕНЕРАТОР — *электрический генератор* и *паровая турбина*, соединенные между собой в один *агрегат* (фиг.). Т. является основным электрическим генератором на тепловых электростанциях.



Т. строятся преимущественно переменного тока, быстроходные, 3000 об/мин и выше, и часто на большие мощности. В СССР построены и работают уникальные Т. мощностью в 150 000 *квт* при 3000 об/мин с водородным охлаждением.

ТУРБОКОМПРЕССОР — см. *Компрессор, Нагнетатель, Центробежный насос.*

ТУРБОКОТЕЛ — паросиловая установка, у к-рой котел и *турбогенератор* со всем необходимым вспомогательным оборудованием составляют одно целое.

ТУРБУЛЕНТНОЕ ДВИЖЕНИЕ — движение жидкости (капельной и газа), при к-ром частицы жидкости движутся, перемешиваясь. Траектории частиц в таком движении представляют сложные линии, выразить к-рые аналитически не представляется возможным.

Скоростное поле турбулентного потока характеризуется *пульсацией скорости*, проявляющейся в том, что скорость в точке пространства, занятого турбулентным потоком, меняется и по величине и по направлению. В установившемся потоке (см. *Установившееся (стационарное) движение жидкости*) средняя за нек-рый отрезок времени скорость в данной точке поля направлена по оси потока и может рассматриваться по величине как постоянная. В инженерных расчетах принято считать напорное движение в круглых трубопроводах турбулентным, если *Рейнольдса число*

$$\mathrm{Re} = \frac{v_{\text{ср}} D}{\nu} > 2320.$$

Для трубопроводов и каналов некруглого сечения вместо D надо подставить

$$D = 4R,$$

где R — гидравлический радиус.

Однако следует иметь в виду, что в практических условиях переход одного вида движения в другой (см. *Критическая скорость*) может происходить и при значениях числа Re, отличающихся от 2320.

ТУРБУЛИЗИРУЮЩАЯ РЕШЕТКА — приспособление для завихрения теплоносителя в целях увеличения коэф. теплоотдачи.

После того как теплоноситель пройдет Т. р., интенсивность передачи тепла объекту возрастает, что характеризуется увеличением коэф. теплоотдачи иногда на 20—50%.

ТУРЕЛЬ — кольцевая вращающаяся установка для крепления пулемета. Т. применяется на самолетах, танках и кораблях для ведения кругового и зенитного пулеметного огня.

ТУРМАЛИН — минерал, борсодержащий алюмосиликат, (Na, Ca) (Mg, Al)$_6$[Si$_6$Al$_3$B$_3$(O, OH)$_{30}$]. Кристаллы призматические, часто игольчатые. Цвет зависит от примесей и бывает черный, бурочерный (шерл), красный (рубеллит), синий (индиколит) и зеленый (бразильский хризолит); блеск стеклянный до смоляного; твердость 7—7,5; уд. в. 2,9—3,25. Прозрачные разновидности Т.— драгоценные камни. Крупные кристаллы Т. с пьезоэлектрическими свойствами применяются в радиотехнике для изготовления пластинок.

ТУРМАЛИНОВЫЕ ЩИПЦЫ — прибор для демонстрации явлений *поляризации, дихроизма* и для исследования кристаллов в поляризованном свете. Т. щ. состоят из двух турмалиновых пластинок, вырезанных параллельно *оптической оси* и укрепленных так, что каждая из них может поворачиваться в своей оправе. Турмалин обладает свойством очень сильно поглощать обыкновенный луч, идущий перпендикулярно к оптической оси. Поэтому первая пластинка Т. щ. служит поляризатором, вторая — анализатором. Исследуемый кристалл помещается между ними.

ТУРНАЯ ЕЗДА — см. *Способы езды локомотивов.*

ТУРНБУЛЕВА СИНЬ — темносиний осадок, выпадающий из раствора в результате взаимодействия железосинеродистого калия, $K_3Fe(CN)_6$, с солями двувалентного железа, напр. $FeSO_4$, $FeCl_2$.

ТУТОВОЕ ДЕРЕВО (шелковица) — древесина прочная, плотная (объемный вес 0,69—0,78), гибкая, хорошо полируется. Листья служат кормом для шелковичных червей.

ТУФ — 1) Вулканические Т.— отвердевшие разрушенные массы вулканической грязи, частью— смесь различных пород, материалом для к-рых послужили вулканический песок, пепел, лапилли, смытые водой в одно место, уплотнившиеся и иногда сильно разрушенные и сцементированные. Имеется ряд разновидностей; из них некоторые благодаря своей легкости, малой звуко- и теплопроводности, легкой добываемости, обрабатываемости и пр. являются ценным строительным материалом.

2) Известковый Т.— травертин — отложения известняка из источников, изобилующие порами и полостями. В них встречаются стебли и листья растений, раковины моллюсков и остатки др. животных.

ТЭН — тетранитропентаэритрит $C(CH_2NO_3)_4$ (*пентрит*, пентарит, нитропентиапентил) — взрывчатое вещество; продукт нитрации четырехатомного спирта пентаэритрита. Белый кристаллический порошок; применяется вместо *тетрила* в гремучертутных и азидных капсулях, а также в смеси с *тротилом* при изготовлении детонирующего шнура и для снаряжения бронебойных снарядов.

ТЭЦ — см. *Теплоэлектроцентраль.*

ТЮБИНГ — см. *Туннель.*

ТЮЛЬ — легкая прозрачная ткань, получаемая обвиванием одной системы нитей около другой, чем она существенно отличается от тканых изделий. Т. разделяется на гладкий и узорчатый.

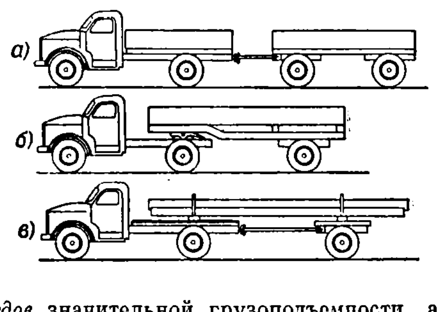
Гладкий Т. получается путем перевивания около нитей основы бобинных (уточных) нитей; в готовом виде гладкий Т. кажется состоящим из мелких шестиугольных ячеек. Узорчатый Т. получается в своем простейшем виде из трех систем нитей: двух основ (из них вторая узорная — для выработки узора) и бобинных нитей. Для выработки Т. имеются специальные машины. Главное применение Т.— занавесы и гардины. В качестве сырья в основном служит хлопчатобумажная пряжа высоких номеров, реже пряжа др. волокон — льна, шерсти, шелка.

ТЯГА — разница давлений в каналах тепловых и вентиляционных устройств, под влиянием к-рой происходит движение газов. Естественная Т. создается за счет меньшей плотности проходящих через каналы газов по сравнению с плотностью наружного воздуха. Для увеличения естественной Т. отработавшие газы выпускаются через вертикальную трубу, от высоты к-рой и зависит сила тяги. Таким образом, разрежение, создаваемое естественной Т., пропорционально высоте трубы и разности удельных весов столба газов и равного ему по высоте столба наружного воздуха.

Искусственная Т. создается вентиляторами, при помощи к-рых осуществляется перемещение газов через каналы тепловых агрегатов, вентиляционных и сушильных устройств. См. *Дымосос.*

ТЯГАЧ — автомобиль, используемый для буксировки одного или нескольких *прицепов* (фиг.).

В качестве тягача м. б. применены обычно автомобили, снабженные тягово-сцепным прибором и обладающие запасом тяги для движения с прицепом, или автомобили, специально приспособленные для этой цели. Специальные Т. обычно имеют более мощный двигатель и повышенные передаточные числа трансмиссии, что создает тягу, достаточную для буксировки



автопоездов значительной грузоподъемности, а также укороченную базу, что обеспечивает необходимую маневренность.

В зависимости от способа распределения груза между Т. и прицепом различают: буксирные и седельные Т.

Буксирные Т. (*а*) имеют обычно грузовую платформу и используются для буксировки прицепов.

Седельные Т. (*б*) предназначены для буксировки полуприцепов и вместо грузовой платформы снабжаются опорно-сцепным механизмом, на к-рый опирается передняя часть полуприцепа. К их числу относятся Т. для длинномерных грузов с одноосным прицепом-роспуском (*в*). Преимуществами седельных Т. является использование части груза полуприцепа для увеличения сцепного веса Т.

ТЯГИ ПОЛЕВЫЕ — стальные стержни круглого сечения диам. от 16 до 25 *мм*, длиной около 8 *м*, служащие для передачи движения от группового привода к прицепным качалкам при групповой эксплуатации нефтяных скважин. Т. п. соединяются друг с другом с помощью специальных разъемных муфт. См. *Качалки приводные*.

ТЯГОВОЕ КОЛЕСО — цепная *звездочка* с большим числом гнезд, приводимая во вращение вручную посредством охватывающей ее бесконечной тяговой цепи. Применяется в грузоподъемных машинах с ручным приводом.

ТЯГОВОЕ ПЛЕЧО — расстояние от станции основного депо до станции оборотного депо. Т. п. для грузовых локомотивов бывает 60—150 *км*, для пассажирских до 320 *км*.

ТЯГОВЫЕ РАСЧЕТЫ — расчеты тяговых характеристик механических транспортных средств ж.-д. поездов, автомобилей, тракторов, электрокар и др. Т. р. применительно к тяге ж.-д. поездов разрабатываются на основе законов механики, результатов тяговых испытаний и передового эксплуатационного опыта. Т. р. позволяют определить необходимую *силу тяги* локомотива, силу сопротивления движению поезда, тормозную силу, вес состава, скорость движения, время хода поезда, расход пара, воды и топлива (электроэнергии), показатели, характеризующие работу двигателя локомотива, и др. данные, позволяющие использовать ж.-д. оборудование с наибольшей эффективностью.

Т. р. применительно к работе безрельсового транспорта имеют своей целью определение внешней характеристики двигателя и передаточных чисел трансмиссии, обеспечивающих заданные тяговые качества машины (автомобиля, трактора и др.).

ТЯГОМЕР — прибор для измерения давления в каналах и газоходах тепловых агрегатов и вентиляционных устройств. Различают: жидкостные Т. (см. *Микроманометры*), поплавковые Т., пружинные Т. и мембранные Т. (см. *Манометры*). В котельных и печных устройствах Т. применяются для контроля и наблюдения за процессом горения в топке и соответствующего регулирования силы тяги.

ТЯГОТЕНИЕ ВСЕМИРНОЕ (закон всемирного тяготения) — взаимодействие, существующее между двумя телами и проявляющееся в том, что они притягиваются друг к другу. Количественно описывается законом, согласно к-рому сила притяжения F двух тел пропорциональна массам этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними:

$$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}.$$

Здесь m_1 и m_2 — массы двух тел; r — расстояние между ними; γ — мировая постоянная, называемая гравитационной постоянной — постоянной тяготения:

$$\gamma = 6{,}67 \cdot 10^{-8}\ см^3/г\ сек^2.$$

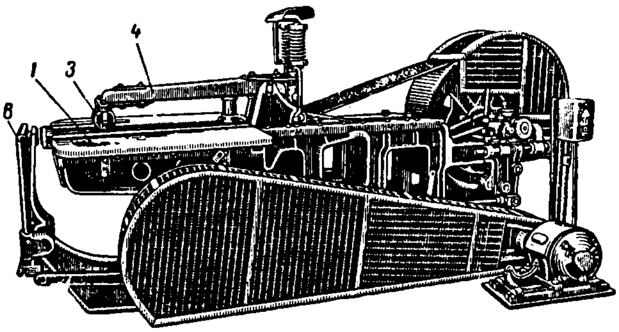
ТЯЖЕЛАЯ ВОДА — соединение двух атомов тяжелого водорода (см. *Дейтерий*) с одним атомом кислорода.

Т. в. применяется при химических, биологических исследованиях и в качестве замедлителя нейтронов. См. *Вода* и *Ядерный реактор*.

ТЯЖЕЛЫЙ МЕТАЛЛ — металл, имеющий при комнатной т-ре удельный вес свыше 8. Ультратяжелый металл —металл, имеющий при комнатной т-ре удельный вес свыше 12. Последний применяется, напр., для балансировки в авиастроении и приборостроении. См. также *Цветные металлы*.

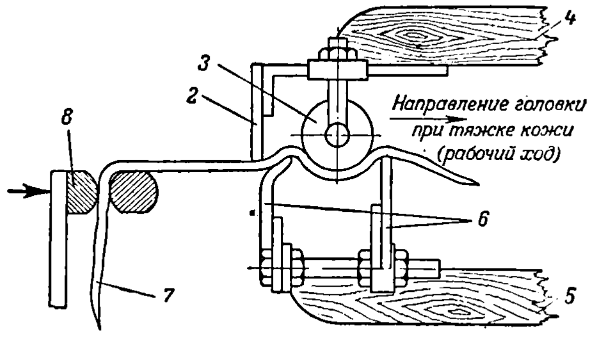
ТЯНУЛЬНАЯ МАШИНА (мягчильная) — машина кожевенного пр-ва, служащая для придания коже для верха обуви мягкости и гибкости в результате ее одновременного растяжения и перегиба. При этом устраняются складки на коже и происходит увеличение ее площади.

Наиболее распространенными являются Т. м. с поступательно-возвратным движением рабочих органов. В зависимости от расположения стола, на к-ром укладываются кожи, Т. м. подразделяются на горизонтальные или наклонные. Общий вид Т. м. с горизонтальным столом представлен на фиг. 1, а принцип



Фиг. 1.

работы ее — на фиг. 2. Кожа укладывается лицевой поверхностью вверх на стол *1*, имеющий по всей своей длине в середине широкую прорезь. Действующими рабочими органами машины являются две тянульные лапы. Одна, верхняя, *4* находится над прорезью стола, а другая, нижняя, *5* под ней. На концах этих лап находится тянульная головка, к-рая и производит тяжку.



Фиг. 2.

Она состоит из находящихся на верхней лапе *4* свободно вращающегося войлочного валика *3* и фибровой планки *2*, а также двух вертикальных стальных планок *6* на нижней лапе *5*. При движении тянульных лап вперед (от привода) они расходятся, а при движении назад сходятся, захватывая при этом кожу, к-рая изгибается несколько раз. Во время движения лап кожа *7* удерживается неподвижно прижимным приспособлением *8*. Тяжку кож производят обычно в продольном направлении.

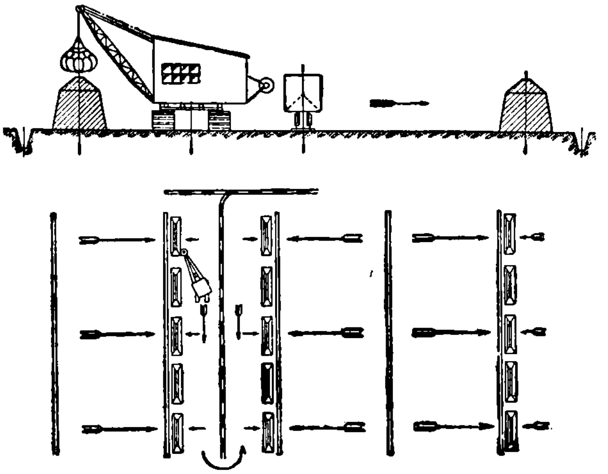
Помимо описанных существуют также и другие Т. м., напр. малые мягчильные машины для обработки краев кожи.

У

УАЙТ-СПИРИТ — нефтяная фракция; т-ра кипения 165—200°; уд. в. 0,785. Применяется как растворитель лаков и красок в малярном деле.

УБЕЖИЩЕ — *фортификационное сооружение*, защищающее от минометного и артиллерийского огня, *авиабомб* и отравляющих веществ как войска, так и население в тылу, в системе МПВО. У. различно оборудуются в зависимости от их назначения, напр. в целях защиты от отравляющих веществ У. оснащаются *фильтровентиляцией* и герметизированными входами.

УБОРКА КУСКОВОГО ТОРФА — совокупность завершающих производственных процессов добычи *торфа*,



Фиг. 1.

включающая: сбор сухого торфа с полей сушки; транспорт собранного торфа к местам укладки; складывание торфа в укладочные единицы. Около 20% и более добытого кускового торфа грузится в ж.-д. вагоны непосредственно из фигур сушки и, минуя уборку, вывозится к потребителю.

Фиг. 2.

При ручной уборке торф убирается в небольшие укладочные единицы — штабели и полурамки, расположенные в непосредственной близости от места уборки. Объем штабеля д. б. не менее 60 $м^3$. Ручная уборка наз. штабелевкой торфа. При механизированной и полумеханизированной уборке торф убирается в более крупные складочные единицы — караваны. Такая уборка наз. окараваниванием кускового торфа. В караваны разрешается убирать торф с влажностью не выше 40%, в штабели — до 45%. Размеры штабелей и схемы уборки для всех видов добычи кускового торфа, за исключением резного, приняты одинаковыми. Размеры штабеля по высоте и ширине в среднем 2,5—3,0 *м*.

Ручная уборка торфа производится с двух карт на одну (см. *Осушение торфяного массива*) с укладкой штабелей в один и два ряда вдоль картовых канав (фиг. 1). Для полумеханизированной уборки *гидроторфа* в укрупненные штабели или погрузки непосредственно в вагоны узкой колеи при вывозке торфа из промежуточных операций применяются установки в виде уборочного мостового транспортера (фиг. 2). Загрузка торфа в транспортеры ведется вручную. Установка состоит обычно из двух транспортеров, каждый длиной 30 *м*. Транспортер представляет собой самоходную электрифицированную гусеничную машину, имеющую горизонтальный и наклонный транспортеры. Головная и хвостовая гусеницы имеют самостоятельные электродвигатели, управление к-рыми находится в кабине водителя на головной гусенице. В конце горизонтального транспортера находится легкий бункер для приема торфа от соседнего транспортера. Ширина транспортера 740 *мм*, скорость передвижения установки около 300 *м/час*. В процессе работы установки располагаются перпендикулярно к картовым канавам и перемещаются вдоль карт.

На гидроторфе широко внедряется в сочетании с транспортерной установкой машина для У. к. т. с боковым захватом, заменяющая полностью труд рабочих-грузчиков и обеспечивающая полную механизацию процесса У. к. т. Уборочная машина для кускового торфа изображена на фиг. 3: *1* — рама машины, *2* — отвал-расчиститель, *3* — гусеницы, *4* — скребковая самотаска, *5* — пластинчатый транспортер. Эта машина является самоходной гусеничной электрифицированной машиной со скребковой самотаской и выдающим транспортером. Передвигаясь вдоль транспортеров, машина самотаской захватывает торфяные кирпичи из любых фигур сушки, по приемному желобу передает в наклонный транспортер, с к-рого торф попадает на ленту транспортерной установки.

Для механизированной уборки экскаваторного торфа создан комплект, состоящий из описанной выше машины для У. к. т., но с удлиненным выдающим транс-

портером, и электрифицированного самоходного саморазгружающегося кузова. Перемещаясь вдоль картовых канав, машина загружает параллельно перемещающийся с ней самоходный кузов емкостью 20 $м^3$. После заполнения кузов перевозит торф за пределы поля стилки и выгружает его через свое наклонное подвижное дно в караван. Такой комплект за сезон убирает до 25 тыс. *т* воздушно-сухого торфа.

Для неэлектрифицированных торфопредприятий малой и средней мощности создана оригинальная уборочная машина на тракторе ДТ-54 с удлиненным гусеничным ходом. В этой машине сочетается уборочный аппарат карусельного типа с кузовом для транспортирования торфа в караваны. Производительность такой машины за сезон 8—9 тыс. *т* воздушно-сухого торфа; она заменяет около 50—55 рабочих.

УВАЛЬЧИВОСТЬ — см. *Рыскливость.*

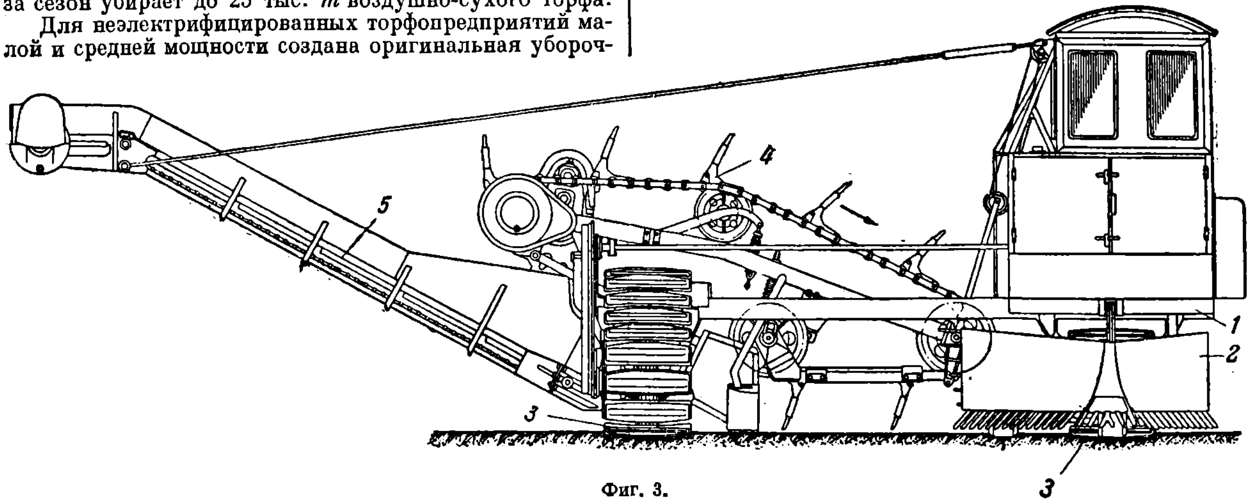
УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ — см. *Фотографический увеличительный аппарат.*

УВИОЛЕВОЕ СТЕКЛО — стекло, отличающееся высокой прозрачностью для ультрафиолетовой части спектра, к-рая в значительной степени поглощается обычным стеклом. У. с., пропускающее биологические лучи (длина волны от 280 до 320 *мк*), благотворно действующие как на живой организм, так и на растительный мир, с успехом применяется для остекления больниц, санаториев, инкубаторов и оранжерей. У. с. получается из чистых сырьевых материалов, в к-рых содержание окислов железа сводится до тысячных долей процента.

У. с., пропускающие еще более короткие лучи (до 180—220 *мк*), получают, применяя специальные боратные и фосфатные составы, содержащие минимальное к-во щелочей. Наилучшим У. с. является чистое кварцевое стекло. Для целей люминесценции часто используется ч е р н о е У. с., к-рое пропускает лишь незначительную часть видимых лучей. Для поглощения видимых лучей в него вводится окись никеля.

УГАР — потери металла в процессе нагрева или плавки вследствие окисления, испарения, разбрызгивания и др. причин. Выражается в проц. к весу исходного материала.

УГАР ЭЛЕМЕНТОВ — уменьшение содержания отдельных элементов металлической шихты в процессе ее плавки в плавильных печах. Для расчета шихты необходимо достаточно точно знать угар различных элементов для того, чтобы путем правильного подбора шихтовых материалов получить в итоге заданный состав металла; напр., при плавке чугуна в вагранке угорает в среднем: кремния 15%, марганца 20%, хрома 25% и т. д. Фосфор обычно не изменяется, а к-во серы и углерода даже немного увеличивается. Для уменьшения У. э. металлы следует плавить либо в электропечах, либо в пламенных безокислительных печах, где металл почти не угорает, т. к. изолирован от действия окислительного пламени



Фиг. 3.

УГАРНЫЙ ГАЗ — см. *Окись углерода.*

УГАРЫ — отходы, получаемые на различных машинах при обработке волокна. У. делятся на видимые и невидимые; последние уходят в виде пыли. У. весьма разнообразны по способу и стадии их получения и по ценности их дальнейшего использования. Рациональное использование У. имеет большое экономическое значение.

УГЛЕВОДЫ — широко распространенные в растительном и животном мире вещества, состав к-рых отвечает ф-ле $C_x(H_2O)_y$. В растениях, напр., У. образуют твердый остов — к л е т ч а т к у, или ц е л л ю л о з у, или отлагаются в виде запасных веществ — крахмала, сахара, инулина. У. делятся на простые, или м о н о с а х а р и д ы (монозы), и сложные, или п о л и с а х а р и д ы (полиозы). Моносахариды — альдегидо- или кетоноспирты с нормальной цепью, к-рая состоит обычно из пяти или шести атомов углерода, — п е н т о з ы ($C_5H_{10}O_5$) и *гексозы* ($C_6H_{12}O_6$). Моносахариды и дисахариды — кристаллические вещества сладкого вкуса, легко растворимые в воде, трудно — в спирте. Присутствие в молекуле У. асимметрических атомов углерода является причиной их оптической активности и большого числа изомеров.

УГЛЕВОЗ (угольщик) — самоходное морское судно для перевозки угля, снабженное обычно мощными погрузочными средствами.

УГЛЕВЫЖИГАТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ — установка для пр-ва древесного угля. В прошлом были наиболее распространены печи, в к-рых летучие вещества, образующиеся при перегонке, не улавливаются. Утилизация этих продуктов предусмотрена в новых механизированных У. п. н е п р е р ы в н о г о д е й с т в и я. Переносные У. п. применяются для получения генераторного газа для грузовых автомашин, работающих на местах лесозаготовок. Такие У. п. используют любые отходы лесосек.

При полной утилизации летучих продуктов они дают уголь высокого качества.

УГЛЕЖЖЕНИЕ — нагревание древесины без доступа воздуха или при очень незначительном доступе. При этом происходит разложение древесины, сгорание или улетучивание газообразных и жидких продуктов *пиролиза*, а в остатке получается древесный уголь. Процесс может проводиться в кострах, представляющих собой обложенные землей поленницы дров; в печах, в виде кирпичных камер, в к-рые закладываются дрова, и в ретортах,— железных цилиндрах, вмазанных в печь. Различается уголь в зависимости от породы древесины и способа У. Хороший древесный уголь содержит около 81% углерода, 4% водорода, 6% кислорода и азота, 1% золы и около 8% влаги. Весьма гигроскопичен. Древесный уголь является также отходом при сухой перегонке древесины. Применяется в металлургии, в кузнечном деле, хим. и др. отраслях пром-сти как обесцвечивающее и очищающее вещество. См. *Активированный уголь* и *Углевыжигательная печь*.

УГЛЕКИСЛОТА — весьма распространенное неправильное название для угольного ангидрида или углекислого газа (CO_2). У. известна в жидком виде, поступает в продажу в стальных баллонах, а также в виде твердой У., «сухого льда», весьма дешевого и удобного холодильного средства, применяемого для консервирования и хранения пищевых продуктов. Производными У. являются: угольные кислоты (мета- и орто-) H_2CO_3 и H_4CO_4, в свободном виде не известные, но образующие весьма распространенные соли — карбонаты: *сода, поташ, мел*, известняк, ортокарбонат кальция Ca_2CO_4 и др. См. *Жесткость воды*.

УГЛЕМОЙКА — углеобогатительная фабрика, на к-рой обогащение угля производится мокрым способом. На У. применяются гл. обр. *отсадочные машины, моечные желоба* и *флотационные машины*, на к-рых обрабатывается раздельно крупный, мелкий уголь и шламы. В результате обогащения угля улучшается его качество и технологические свойства за счет удаления золы, негорючих минеральных веществ, серы, влаги, фосфора и др.

УГЛЕПОДГОТОВКА — совокупность производственных процессов на коксохимических заводах, включающая приемку рядовых углей, их бункерование, сортировку, обогащение, дозировку, смешение и измельчение. См. также *Обогащение топлива*.

УГЛЕРОД (С) — хим. элемент IV группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 12,01; порядковый номер 6. Обладает неметаллическими свойствами, существует в виде трех аллотропических форм — алмаза, графита и аморфного У. Нерастворим ни в одном из известных растворителей при обычной т-ре; незначительно растворяется в расплавленных металлах (железе, никеле и др.) при т-рах, близких к их точке кипения. В жидком состоянии неизвестен. При обычной т-ре мало реакционноспособен (особенно алмаз и графит), при высоких т-рах соединяется с водородом, серой, кислородом, кремнием, бором и многими металлами. В отсутствии кислорода очень устойчив по отношению к нагреванию. При сжигании сгорает до углекислого газа (CO_2) или окиси углерода (СО) в зависимости от количества кислорода. Встречается гл. обр. в виде кислородных соединений неорганического типа: углекислого газа (CO_2), солей угольной кислоты, H_2CO_3 (карбонатов — известняка, $CaCO_3$, магнезита, $MgCO_3$), др. растворов углекислых солей и т. п. К природным веществам, содержащим У., относятся *угли ископаемые, битумы, нефть, торф*, природные газы и др. К неорганическим соединениям У. относятся еще кроме *окиси углерода* (СО) и углекислого газа (CO_2) *карбиды* (соединения У. с металлами), *карбонаты* и *бикарбонаты* (соли угольной кислоты). В технике весьма большое значение имеют кальцинированная *сода*, двууглекислая сода, *поташ* и др. соединения У. Соединения У. с водородом, кислородом и нек-рыми др. элементами составляют большую группу органических соединений, представляющих как главную массу растительных и животных организмов, так и получаемых в больших к-вах путем синтеза. В растительном и животном мире У. совершает круговорот (ассимиляция У. и диссимиляция).

УГЛЕРОД СВОБОДНЫЙ — нерастворимый в щелочах и органических растворителях, остаток каменноугольной смолы или пека. У. с.— смесь собственно углерода и высокомолекулярных соединений.

УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ — сталь, в к-рой не содержится специальных легирующих элементов. У. с. выплавляется преимущественно в основных мартеновских печах, причем малоуглеродистая сталь (до 0,20% С) разливается обычно кипящей, а сталь с содержанием 0,25% С и выше — успокоенной путем присадки ферросилиция и др. раскислителей.

По назначению У. с. делится на: 1) сталь обыкновенного качества, применяемую без последующей термической обработки (строительная сталь); 2) качественную и высококачественную, применяемую для деталей, подвергающихся термической обработке (машиностроительная сталь), и 3) инструментальную. Особое место занимают листовая сталь для холодной штамповки и автоматная сталь. Листовая У. с. выплавляется преимущественно кипящей с содержанием углерода в пределах от 0,05 до 0,20% и из нее путем прокатки производится высококачественный однородный лист с мелким действительным (ферритным) зерном, выдерживающий глубокую холодную вытяжку. Наилучшей обрабатываемостью обладает автоматная У. с., имеющая повышенное содержание серы (0,08—0,20%); она применяется для изготовления деталей, от которых не требуется большой прочности,— болтов, гаек, винтов и других мелких деталей, не подвергающихся высоким напряжениям.

У. с. инструментальная содержит от 0,6 до 1,4% С при содержании марганца не более 0,4% во избежание образования трещин при закалке стали в воду. Ее характерной особенностью является сравнительно неглубокая прокаливаемость, что является преимуществом режущего инструмента, обладающего вязкой сердцевиной при твердом поверхностном слое. Инструменты, к-рые подвергаются ударам, изготовляются из стали с содержанием 0,7—0,8% С. Из высокоуглеродистой стали изготовляются инструменты, к-рые не подвергаются сильным ударам в работе, но должны обладать высокой твердостью и износостойкостью. Твердость инструментов из У. с. достигает 60—65 R_C.

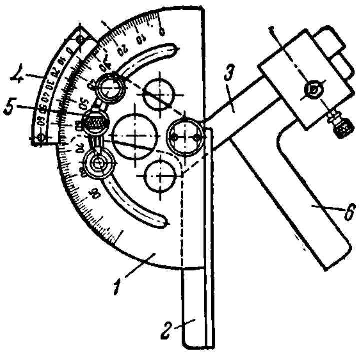
УГЛИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ — используемые в электротехнике искусственные продукты, получаемые при специальной обработке смеси различных углеродистых материалов. У. э. применяются в электрометаллургических печах в виде электродов, в электрических машинах для щеток, в осветительных установках и в электросварке для получения электрической дуги, в аппаратах связи в виде микрофонного порошка, при изготовлении гальванических элементов. Основными материалами для пр-ва У. э. являются сажа,

графит и цементирующее вещество, напр. каменноугольная смола.

УГЛОВАЯ СКОРОСТЬ при равномерном вращении — отношение угла, на к-рый поворачивается какая-нибудь фиксированная прямая вращающегося тела, проходящая через ось вращения и перпендикулярная к ней, к соответствующему промежутку времени; при неравномерном вращении — предел отношения угла поворота к промежутку времени, в течение к-рого поворот происходит, при неограниченном уменьшении этого промежутка (т. е. производная от угла поворота по времени). У. с. измеряется в радианах, деленных на секунду, и обозначается буквой ω. Она связана с числом n оборотов, совершаемых вращающимся телом в одну минуту, соотношением $\omega = \frac{\pi n}{30}$ рад/сек. У. с. для всех точек вращающегося тела одинакова.

УГЛОВОЕ УСКОРЕНИЕ — величина, характеризующая изменение угловой скорости с течением времени (обычно в 1 сек.) и равная производной по времени от угловой скорости. При вращении тела с постоянным У. у. последнее численно равно изменению *угловой скорости* в единицу времени. Обозначается буквой ε и измеряется в рад/сек^2.

УГЛОМЕР — прибор для измерения наружных и внутренних углов. У. (цена деления основной шкалы 1° и величина отсчета по нониусу 2′) бывают двух типов: 1) для наружных углов от 0 до 180° и 2) для наружных углов от 0 до 180° и внутренних от 40 до 180°. Погрешность показаний У. не превышает $\pm 2'$. У. первого типа (фиг.) состоит из основания *1*, линейки основания *2*, подвижной линейки *3*, вращающейся на оси вместе с нониусом *4*, снабженным узлом микроподачи *5*. На подвижной линейке крепится угольник *6*. У. второго типа оснащен дополнительной съемной линейкой.

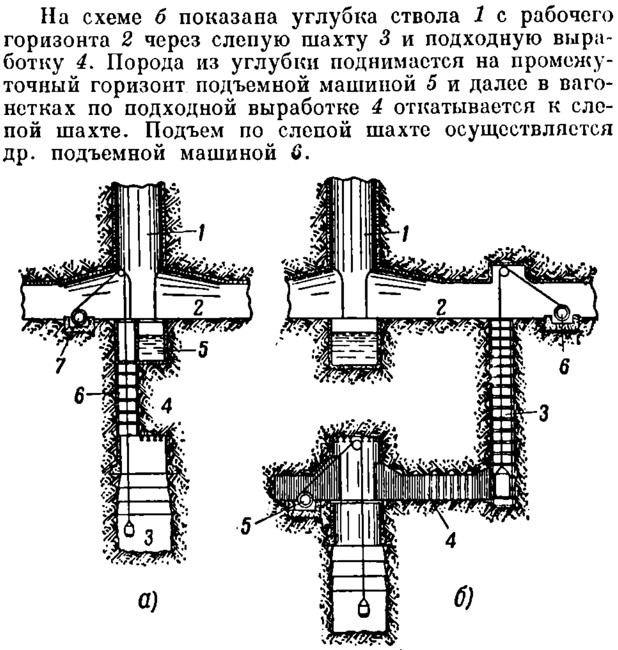


УГЛУБКА СТВОЛОВ ШАХТ — периодическое вскрытие стволом действующей шахты новых (нижних) горизонтов при разработке полезных ископаемых, в особенности при крутом падении.

У. с. ш. может производиться сверху вниз или снизу вверх. В первом случае различают следующие способы работ по углубке: 1) с оставлением в стволе шахты под *зумпфом* предохранительного породного целика (фиг., *а*) или с устройством взамен целика специального полка; 2) через специально пройденную сбоку ствола временную вертикальную выработку, т. н. «слепую шахту» (фиг., *б*).

На схеме *а* показана углубка ствола *1* с рабочего горизонта *2*; углубка *3* имеет предохранительный породный целик *4* под зумпфом *5*; последний отгорожен водонепроницаемой перегородкой от временного вертикального ходка *6*, идущего в углубку. Порода поднимается из углубки на рабочий горизонт по ходку подъемной машиной *7*. Породный целик *4*, как указано выше, заменяется специальным предохранительным полком из нескольких рядов двутавровых балок.

На схеме *б* показана углубка ствола *1* с рабочего горизонта *2* через слепую шахту *3* и подходную выработку *4*. Порода из углубки поднимается на промежуточный горизонт подъемной машиной *5* и далее в вагонетках по подходной выработке *4* откатывается к слепой шахте. Подъем по слепой шахте осуществляется др. подъемной машиной *6*.

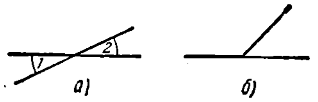


Углубка ствола снизу вверх может производиться в случае наличия выработок нижнего горизонта, пройденных через какие-либо др. выработки, напр. через уклон. В этом случае специальной горизонтальной выработкой подходят под будущий ствол снизу и проходят снизу вверх узкий вертикальный ходок. Далее этот ходок расширяют сверху вниз на полное сечение ствола. Порода опускается самотеком вниз. В известных случаях вместо узкого ходка проходят снизу вверх ствол полным сечением. При подходе снизу вверх к верхнему рабочему горизонту обычные операции в стволе на время сбойки приходится прекратить.

УГЛУБЛЕНИЕ ЦВЕТА — изменение цвета красителя от белого к желтому, оранжевому, красному, фиолетовому, синему, голубому, зеленому и черному. Факторы У. ц., называемые батохромными, разнообразны и зависят от строения красителя, величины молекулы, вхождения в нее замещающих—батохромных групп. Так, для антрахинона батохромный эффект возрастает для заместителей в следующем порядке:

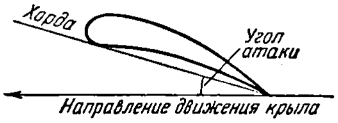
$$H < Cl < Br < NO_2 < OH < SH <$$
$$< NH_2 < NHCH_3 < NHC_6H_5.$$

УГОЛ (плоский) — часть плоскости, заключенная между двумя прямыми (сторонами У.), исходящими из одной точки (вершины У.). У. измеряется в *градусах* или *радианах*. У., образованный продолжением сторон данного У., наз. вертикальным с ним (напр., ∠1 и ∠2 на фиг., *а*). У., образованный одной из сторон данного У. и продолжением другой его стороны, наз. смежным с ним (фиг., *б*).



Под У. двух кривых, пересекающихся в нек-рой точке, понимают У., образованный касательными (если они существуют) к кривым в этой точке.

УГОЛ АТАКИ — угол наклона хорды профиля крыла (фиг.) к направлению скорости его движения

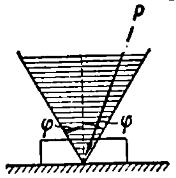


(на *самолете*) или к направлению скорости движения воздуха (в *аэродинамической трубе*).

УГОЛ РАССЕЯНИЯ — угол, измеряемый от направления распространения падающего излучения. Напр., если пучок рентгеновских лучей проходит через атомную систему того или иного вещества, он м. б. изменен под действием внеядерных электронов. Одним из результатов такого воздействия электронов атомной системы является рассеяние первичного излучения по различным направлениям; появляется «диффузное» излучение, т. е. рассеянное излучение, частота к-рого м. б. измененной по отношению к частоте первичного излучения.

От величины угла рассеяния зависит соотношение измененной и неизмененной частей рассеянного излучения. При малых углах рассеяния бо́льшая часть рассеянного (диффузного) излучения — неизмененного типа. У. р. по величине может достигать почти 180°.

УГОЛ ТРЕНИЯ — угол, тангенс к-рого равен коэф. трения скольжения. Если тело лежит на горизонтальной плоскости и к нему приложена сила *P* (фиг.), отклоненная от нормали на угол, меньший угла трения φ, то, как бы ни была велика сила *P*, тело не сдвинется с места. Так будет вести себя тело при любых силах, линии действия к-рых проходят в заштрихованной на фиг. «области трения». Если тело может двигаться на плоскости в любом направлении, то область трения образует конус трения с углом раствора 2φ. Заклинивание или «заедание» частей машины, когда никакой приложенной силой не удается сдвинуть с места соответствующую часть машины, объясняется именно наличием области трения. При конструировании самотормозящих механизмов (*клинья*, *винты*, червяки), в к-рых сила трения используется для предотвращения самопроизвольного обратного движения, угол наклона рабочих поверхностей делают меньше У. т.



УГОЛЬ — 1. Черный У.— см. *Уголь ископаемый* и *Уголь древесный*.

2. Белый У.— энергия водных источников, превращаемая в механическую и электрическую энергию гидросиловых установок. Потенциальные запасы белого У. для земного шара исчисляются около 560 млн. *квт*, а учтенные запасы СССР 58,6 млн. *квт* с годовой выработкой 2500 млрд. *квтч*.

3. Зеленый У.— утилизация энергии падения текущих равнинных рек.

4. Голубой У.— энергия морских приливов и отливов, используемая периодически в течение суток и года путем сооружения гидромеханических установок и приливных *ГЭС*.

УГОЛЬ БУРЫЙ — см. *Уголь ископаемый*.

УГОЛЬ ДРЕВЕСНЫЙ — продукт, получаемый из древесины при нагревании ее до высоких температур (350—600°) без доступа или при незначительном доступе воздуха. Содержание углерода в У. д. 76,5—88,9%, калорийность лучших сортов выше 7000 *ккал*. Хороший У. д. блестящего черного цвета, плотен и при падении издает звенящий звук, горит без пламени и дыма. По способу получения различают: ямный, костровой (кучной), печной и ретортный. У. д. применяется в кузнечном деле, металлургии, химической и других отраслях пром-сти, пр-ве пороха, красок и др.

УГОЛЬ ИСКОПАЕМЫЙ — вещество, согласно принятой в минералогии классификации относящееся к каустобиолитам, т. е. горючим минералам и горным породам органического происхождения. Растительное происхождение У. и. сейчас признается всеми. Однако еще сравнительно недавно, в начале XIX в., господствовали разнообразные неправильные теории о происхождении У. и. В противовес этому в середине XVIII в. М. В. Ломоносов дал сохранившееся до сих пор в науке правильное объяснение происхождения У. и. из остатков растений и об образовании его из торфяников. Торфяные болота и зарастающие озера наглядно показывают процесс образования месторождений У. и., происходивший сотни миллионов лет. В течение длительного периода существования нашей планеты периодически менялся климат на Земле, периодически создавались благоприятные условия для бурного развития растений. Одним из таких геологических периодов, когда Земля была покрыта гигантскими лесами, давшими начало залежам У. и., был период, названный каменноугольным. Растения, отмирая, падали в болотистую почву, на к-рой росли. На их месте вырастали новые и, так сменяясь, они образовали мощные скопления растительных остатков. При незначительном доступе воздуха и под влиянием микроорганизмов эти остатки разлагались; набухая в воде, они образовали студнеобразную массу, впоследствии заносимую илом. Так постепенно шло превращение торфа в лигнит и бурые угли. При дальнейшем обуглероживании бурый уголь переходит в каменный и затем в антрацит. У. и. находятся в отложениях каменноугольной системы — пермской, юрской и третичной. По условиям залегания У. и. делятся на автохтонные, образовавшиеся на месте произрастания растений, и аллохтонные, образовавшиеся из древесного материала, перенесенного и отложенного вдали от места его произрастания. По своему происхождению У. и. делятся на гумусовые, липтобиолиты и сапропелевые. Гумусовые угли произошли из остатков высших растений, гл. обр. из самой растительной ткани, чаще всего в болотных условиях. Сюда относятся большинство У. и. и торф. Липтобиолиты образовались из наиболее стойких частей растений, как смола, оболочки семян и плотные смолистые или пропитанные восками их внешние ткани. К ним относятся нек-рые каннели и др. Сапропелевые (сапропелиты) произошли из простейших водорослей и микроорганизмов в условиях «гниющего ила» (сапропеля). Сюда относятся богхеды, нек-рые каннели и горючие сланцы. Богхеды — самые чистые сапропелевые угли с минимальным количеством минеральных примесей. При переработке дают большой выход первичной смолы. Горючие сланцы — это многозольные богхеды. Каннели характеризуются наличием спор в основной сапропелевой массе.

У. и.—практически неиссякаемый источник тепловой энергии. Использование его чрезвычайно разнообразно. Промышленность, ж.-д. и водный транспорт, электростанции, коммунальное хозяйство и мн. др. потребителей используют его. Коммунистическая партия и Советское правительство всегда уделяли особое внимание развитию угольной пром-сти. «Уголь—это настоя-

щий хлеб промышленности,— говорил В. И. Ленин,— без этого хлеба промышленность бездействует,...».

Большое значение имеет У. и. как хим. сырье для получения разнообразных и ценных продуктов. При нагревании каменного угля в закрытых камерах без доступа воздуха до 900—1000° получается кокс, коксовый газ, каменноугольная смола (сырье для пр-ва разнообразнейших хим. продуктов) и аммиак. Нагревая уголь в закрытых печах без доступа воздуха до 550—600°, получают полукокс (бездымное топливо), первичную смолу и газ.

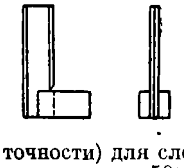
У. и. можно гидрировать и превратить в искусственное жидкое топливо. Растворением можно извлечь из У. и. ценные продукты (горный воск).

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ — см. *Уголь ископаемый.*

УГОЛЬНАЯ ГИДРОШАХТА — угольная шахта, в к-рой основные процессы осуществляются с помощью *гидромеханизации*. Находящийся в *забое* гидромониторщик направляет на угольный пласт высоконапорную струю воды. Из забоя вода сильным потоком устремляется в железные желоба, увлекая за собой отбитый уголь. Он поступает в дробилку, тщательно перемалывается и в форме *пульпы* — смеси угля и воды— поднимается насосами по пульпопроводам на *обогатительную фабрику*. Здесь происходит процесс обезвоживания и сушки угля и отправки его по транспортерам на склад. Вода, очистившись в отстойниках, попадает вновь в насосную станцию и совершает новый кругооборот. Первые гидрошахты, созданные в Кузбассе, носят опытный характер и уже характеризуются высокой производительностью и значительной экономической эффективностью. См. также *Гидромеханизация, Гидромонитор.*

УГОЛЬНАЯ ЭСТАКАДА — устройство для механизированного снабжения паровозов углем. У. э.— сооружение на путях с одним или несколькими бункерами емкостью в несколько тонн каждый, под к-рыми устанавливаются тендеры паровозов. Снабжение тендеров углем производится самотеком, открытием предварительно загруженного углем бункера. Загрузка бункеров У. э. производится различными способами: грейферными кранами, лифтами, наклонными ленточными транспортерами и т. д.

УГОЛЬНИК — **1.** Измерительный инструмент для контроля и разметки прямых углов (фиг.). Применяется при проверке перпендикулярности расположения деталей и при монтаже различных видов оборудования. У. выпускаются шести типов, из них четыре типа (0 и 1-го класса точности) для лекальных работ и два типа (0, 1, 2 и 3-го класса точности) для слесарных и разметочных работ. Размеры сторон от 50×32 до 2000×1250 *мм*.



2. См. *Фитинги.*

УГОЛЬНЫЙ СТРУГ — устройство (конструкция), отделяющее ископаемый уголь от массива и погружающее его на скребковый конвейер в забое пологопадающего угольного пласта. Снабженный скалывающим уголь лезвием в виде сплошного ножа или лезвием зубчатообразной формы У. с. отделяет в процессе работы полосу угля с поверхности очистного забоя толщиной 50—300 *мм* и высотой, несколько меньшей или равной мощности угольного пласта.

Струг перемещается вдоль забоя под действием тягового усилия каната лебедок, установленных на нижнем и верхнем штреках, или при помощи «шагающего» механизма, приводимого в действие установленным на струге электродвигателем. Скорость движения современных быстроходных У. с. изменяется в пределах от 40 до 50 *м/мин*.

После прохода У. с. и отделения полосы угля конвейер подвигается к забою на то же расстояние 50—300 *мм* при помощи пневматических или механических передвижных устройств.

В зарубежной практике в последние годы предпочитают применять быстроходные У. с., обеспечивающие бóльшую добычу угля, чем при др. способах выемки.

Кроме стругов статического действия, в отечественных и зарубежных шахтах проходят испытания струги с активными, ударнодействующими или вибрирующими лезвиями.

УГОН ПУТИ — смещение рельсов и шпал ж.-д. пути от действия проходящих поездов, особенно при их торможении, в сторону движения. На двухпутных ж.-д. линиях У. п. выражается наиболее резко, а на однопутных линиях размер У. п. зависит гл. обр. от направления основного потока поездов и профиля самого пути. Практическими мерами борьбы с У. п. являются применение *противоугонов* с распорками между шпалами и содержание в исправном состоянии всего верхнего строения пути.

УДАР — совокупность явлений, происходящих при внезапной встрече двух движущихся в одном или разных направлениях тел, а также одного движущегося и другого покоящегося тела. Сущность явления удара заключается в том, что за весьма малый промежуток времени — порядка тысячной и меньших долей секунды — происходит конечное изменение скоростей соударяющихся тел (по величине и по направлению или только по величине). С явлением удара часто приходится встречаться в разного рода механизмах и машинах, т. к. всякое внезапное соприкосновение, сцепление или соединение двух частей механизма, движущихся друг относительно друга, является по существу У. Если одно или оба из соударяющихся тел могут вращаться вокруг осей, то удар, как правило, передается на ось, что в механизмах и машинах крайне нежелательно, т. к. приводит к их расшатыванию и порче. Однако при надлежащем расположении относительно оси вращения точки соударения последняя должна совпадать с т. н. ц е н т р о м у д а р а. У. на ось не передается. Каждый молотобоец знает, что при работе молотом надо держать его рукой во вполне определенной точке, чтобы не испытывать неприятного ощущения в кистевом сочленении (ось вращения молотка).

В полезных технических целях У. используется при работах двух родов: для д е ф о р м а ц и и тела (ковка, чеканка, штамповка, раздробление) и для п е р е м е щ е н и я тел после удара (забивка свай в землю, вбивание гвоздей). При работах первого рода для повышения эффективности У. вес ударяющего предмета д. б. значительно меньше веса ударяемого тела (молот — обрабатываемое тело вместе с наковальней), при работах второго рода, наоборот, вес ударяющего тела д. б. значительно больше веса ударяемого тела (баба — свая, молоток — гвоздь). См. *Коэффициент восстановления.*

УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ — способность материала сопротивляться действию удара. Определяется путем ударного разрушения на специальных копрах надрезанных образцов особой формы и условно вычисляется как работа, затраченная на разрушение и отнесенная к единице площади надрезанного сечения. У. в. измеряется в *кгм/см*^{2} и служит важной характеристикой для материала, к-рому предназначено в процессе эксплуатации конструкции испытывать ударную нагрузку.

УДАРНАЯ СВАРКА — см. *Сварка аккумулированной энергией.*

УДАРНОЕ БУРЕНИЕ — см. *Бурение скважин.*

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ — к-во теплоты, к-рое необходимо сообщить единице массы данного вещества, чтобы повысить его т-ру на 1° С.

За единицу У. т. принимается У. т. вещества, т-ра к-рого повышается на 1° при сообщении ему к-ва теплоты, равного 1 килокалории на килограмм: *ккал/кг град.*

УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ПОТОКА — энергия медленно изменяющегося потока жидкости в данном живом сечении его, отнесенная к единице весового расхода:

$$E = z + \frac{p}{\gamma} + a\frac{v_{ср}^2}{2g},$$

где z — удельная потенциальная энергия положения— измеряется вертикальной координатой любой частицы в рассматриваемом живом сечении; $\frac{p}{\gamma}$ — удельная потенциальная энергия давления, соответствующая частице с координатой z; $\frac{av_{ср}^2}{2g}$ — удельная кинетическая энергия в рассматриваемом сечении (см. *Бернулли уравнение*).

Удельная энергия потока измеряется в линейных единицах — высотой столба жидкости. См. *Напор.*

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС — отношение веса тела к его объему, или вес единицы объема.

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ДВИГАТЕЛЯ — отношение *сухого веса двигателя* к нормальной мощности, т. е. вес, приходящийся на 1 *л. с.* У. в. д. представляет собой условную величину, показывающую напряженность конструкции, качество примененных материалов и совершенство технологии производства двигателей. У. в. д. стационарных и судовых двигателей составляет до 25÷40 *кг/л. с.*, автомобильных 2÷8 *кг/л. с.*, авиационных поршневых 0,5÷0,8 *кг/л. с.*, реактивных 0,2÷0,4 *кг/л. с.* По мере развития техники двигателестроения, создания новых высокопрочных материалов У. в. д. должен снижаться.

УДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ — объем, занимаемый единицей массы данного вещества; величина, обратная плотности. У. о. газов зависит от давления. В технической системе единиц У. о. измеряется в $м^3/кг$.

УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД — расход топлива или тепла на единицу мощности на 1 *л. с.* или на 1 *квт* в течение часа; напр., удельный расход бензина в карбюраторных четырехтактных двигателях в среднем составляет g_e = =260—280 *г/л. с. ч.* У. р. дизельного топлива в дизелях g_e=165—205 *г/л. с. ч.* У. р. тепла на предприятиях Министерства электростанций в 1950 составлял в среднем 3934 *ккал* на 1 *квтч.*

УДОБРЕНИЯ — вещества, вносимые в почву для питания растений и улучшения свойств почвы, в частности для усиления жизнедеятельности полезных микроорганизмов. У. разделяются на местные (хозяйственные) и промышленные.

К местным У., гл. обр. органическим, относятся: навоз, моча животных, птичий помет, торф, торфо-фекальные и др. компосты, отходы с. х., промсти, города и зеленое У. Под последним понимается запахиваемая в почву зеленая масса растений, специально для этого высеваемых. К местным У. относится также зола, являющаяся минеральным У. Органические У., используемые растениями по мере их разложения микроорганизмами, действуют разносторонне и оказывают большое влияние на улучшение почвенных условий.

К промышленным У. относятся: простые и сложные, а также известковые У. и микроудобрения. Простые содержат только один из элементов пищи: азот (аммиачная селитра, сульфат аммония, монтан-селитра, цианамид кальция), фосфор (суперфосфат, двойной суперфосфат, преципитат, фосфоритная мука, томасшлак), калий (калийные соли, хлористый калий, сильвинит, каинит) и др.

Сложные включают два и более элементов пищи, напр. аммонизированный суперфосфат и др. К числу известковых относятся известковый туф, известняк, мергель и др. Микроудобрениями являются бор, марганец, медь и цинк, названные так потому, что эти вещества вводятся в почву в весьма малых к-вах.

Особую форму У. составляют бактериальные У.— нитрагин, азотоген (азотобактерин), фосфоробактерин и др. Нитрагин содержит клубеньковые бактерии, способствующие образованию на корнях бобовых растений клубеньков, связывающих атмосферный азот. Азотоген содержит в качестве действующего начала культуру азотофиксирующего микроба. Бактериальные У., попадая вместе с семенами в почву, способствуют размножению в корневой зоне полезных бактерий, улучшающих питание растений азотом по мере их роста. Нек-рые минеральные У., не содержащие или содержащие мало элементов пищи растений, при внесении в почву улучшают полезные для растений свойства почвы. Внесение извести (см. *Известкование*) способствует уничтожению вредной для растений кислотности почвы и улучшает ее структуру. Внесение гипса улучшает солонцы и др. почвы. Правильное сочетание органических и минеральных У. повышает эффективность их использования.

Наряду с др. агротехническими мероприятиями внесение удобрений в почву оказывает большое влияние на повышение урожайности. Решения сентябрьского (1953) Пленума ЦК КПСС предусматривают значительное увеличение накопления и применения местных У. (навоза, торфа, навозной жижи, различных компостов и др.). В районах, имеющих залежи торфа, д. б. увеличена его заготовка для У. и подстилки. Подлежит значительному дальнейшему расширению пр-во минеральных У., особенно суперфосфата и аммиачной селитры (в гранулированном виде), а также извести. Колхозы и совхозы обязаны обеспечить рациональное хранение и использование местных удобрений, а также ликвидировать потери минеральных удобрений.

О механизации внесения в почву У. см. *Машины и приспособления для внесения удобрений.*

УЗЕЛ—единица скорости корабля, равна 1,852 *км/час*, или 0,514 *м/сек.*

УЗКАЯ КОЛЕЯ — *рельсовая колея* шириной 1000, 900 и 750 *мм*, применяемая на различных ж. д.: промышленного транспорта, внутрипортовых, шахтных и др. ж. д. местного значения. Стоимость сооружения, оборудования и эксплуатации У. к. в ряде случаев значительно дешевле дорог широкой колеи.

УЗКОПЛЕНОЧНАЯ КИНЕМАТОГРАФИЯ—область *кинематографии*, использующая для съемки или демонстрации кинокартин кинопленку шириной, меньшей 35 *мм.*

В СССР для У. к. основное распространение имеет кинопленка шириной 16 *мм.* Так как эта кинопленка изготовляется на негорючей основе, то У. к. получила широкое применение в школах, научно-исследовательских институтах, в любительской практике.

В СССР узкопленочные фильмы используются также для целей кинофикации сельской сети.

УЗЛОВЯЗАТЕЛЬ — прибор для механического связывания узлов на текстильных машинах. В СССР применяется У. лауреата Сталинской премии т. Башкирова.

УЗЛОЛОВИТЕЛЬ — аппарат бумажного пр-ва, предназначенный для очистки волокнистой суспензии бумажной массы от узелков, оставшихся при размоле тряпья или др. грубых частиц, напр. непроваренных древесных волокон и прочих загрязнений. Имеется большое число конструкций очистителей, как плоских, так и цилиндрических — вращающихся; все они основаны на одном и том же принципе пропускания волокон через узкие отверстия решетки и задерживания на ней грубых, недостаточно разработанных волокон. Отверстия делаются в виде длинных узких прорезей шириной в зависимости от назначения бумаги от 0,2 до 0,8 *мм*.

Имеются также центробежные или вихревые очистители, действие к-рых основано на центробежной силе или вихревом движении массы.

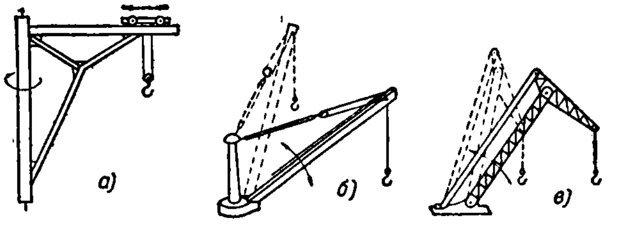
УИТСТОНА МОСТ—см. *Мост электроизмерительный*.

УКЛОН — **1.** Отношение разности высот двух точек земной поверхности к горизонтальному расстоянию между ними. У. принимается положительным для повышающейся линии и отрицательным — для понижающейся.

2. Наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и оборудованная механическим устройством для подъема груза с нижележащих горизонтов на вышележащие. У. проводится по пласту полезного ископаемого. Уклоном на открытых горных работах наз. прямая наклонная траншея, по к-рой руда и пустые породы поднимаются из карьера на поверхность при помощи установленной на поверхности стационарной подъемной машины. У. бывают: а) однодействующие, работающие с противовесом, — порожняк и груз движутся попеременно по одному и тому же пути, а по другому движется противовес; б) двудействующие — подъем груза и спуск порожняка производятся одновременно по двум параллельным путям.

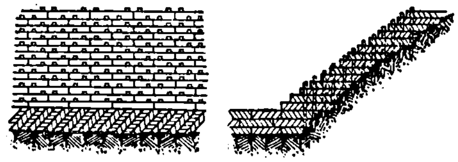
УКОВКА — отношение площади поперечного сечения исходной заготовки при вытяжке к площади поперечного сечения готовой поковки. Для получения высоких механических качеств изделий У. должна составлять от 3 до 6 для поковок, получаемых под молотами, и до 10 и более — при штамповке под гидравлическими прессами или под ковочными машинами и прессами в закрытых штампах.

УКОСИНА — наклонная балка или треугольная стальная ферма, служащая для подвески груза.



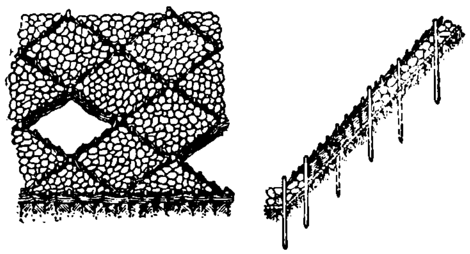
В поворотных *грузоподъемных кранах* горизонтальный перенос груза осуществляется либо перемещением крановой тележки по горизонтальной балке У. (фиг., *а*), либо поворотом всей У. с жесткой *б* или шарнирно-сочлененной *в стрелой*.

УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ — совокупность мероприятий по защите поверхности откосов земляных сооружений и берегов от размыва водой или выдувания грунта ветром. Применяемые при этом типы укреплений подразделяются на постоянные, временные и аварийные. К первым относятся: а) обсев травами сплошь и в клетку; б) одерновка плашмя и в стенку (фиг. 1), без посадки и с посадкой ивовых кольев; в) одиночное и



Фиг. 1.

двойное мощение или каменная наброска без плетневых и в плетневых клетках (фиг. 2); г) фашинные тюфяки, загруженные камнем; д) габионы — металлические сетки, заполняемые камнем (см. *Габионы*); е) ряжи с каменным заполнением; ж) каменные и бетонные подпорные стенки;



Фиг. 2.

з) деревянные, каменные и бетонные лотки; и) укрепление кустарниковыми и древовидными насаждениями (рассадами). Временными типами являются: а) расстилка хвороста, плетней и легких фашин; б) каменная наброска или каменно-хворостяная выстилка. В виде аварийных типов применяются: а) кули или мешки, наполненные тяжелыми, слабо размываемыми грунтами; б) буны или волногасители в виде плавающих заякоренных бревен и т. п. Тип укреплений выбирается в зависимости от скоростей течения воды, наличия местных материалов и пр.

УКРЫТИЕ — см. *Убежище*.

УКСУСНАЯ КИСЛОТА (CH_3COOH) — жидкость с уд. в. 1,05 и т-рой кипения 118°. 100%-ная У. к. застывает при +16° в кристаллическую массу (т. н. ледяную У. к.). Разъедающим образом действует на кожу. Смешивается с водой во всех отношениях. Применяется при синтезе красителей, душистых веществ и при крашении, для приготовления *ацетона*, ацетата целлюлозы, уксуснокислых солей (*ацетатов*). Получается окислением *ацетальдегида* сухой перегонкой дерева (древесный уксус), а также биологическим окислением спирта (винный уксус).

УКСУСНОЕ БРОЖЕНИЕ — брожение спиртовых жидкостей под действием энзима уксусных грибков— спирто-оксидазы. Схема процесса: $C_2H_5OH+O_2=$ $=H_2O+CH_3COOH$. «Скорый способ» основан на орошении спиртом буковых стружек с культурой уксусной бактерии: навстречу спирту продувают воздух со скоростью, достаточной для поддержания т-ры около 35°. После двух- или трехкратной циркуляции

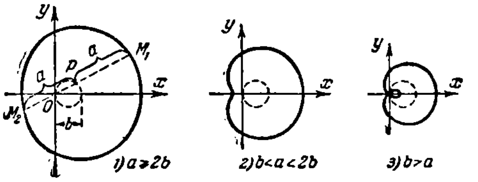
спирт окисляется почти нацело. Дробной перегонкой жидкости получают 70—80%-ную CH_3COOH, поступающую в продажу под названием уксусной эссенции, из к-рой разбавлением водой готовят пищевой уксус.

УКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД — см. *Ацетальдегид.*

УКСУСНЫЙ АНГИДРИД $(CH_3CO)_2O$ — жидкость с резким запахом; т-ра кипения 138°; уд. в. 1,078. Применяется в пр-ве *ацетилцеллюлозы* и др. синтезах. Под действием воды превращается в уксусную кислоту. См. *Ангидриды, Ацилирование.*

УЛАВЛИВАЮЩИЙ ТУПИК — см. *Тупиковые пути.*

УЛИТКА ПАСКАЛЯ — плоская кривая (фиг.), являющаяся геометрическим местом точек M_1 и M_2, расположенных на прямых, исходящих из точки O нек-рой окружности, на расстоянии a по обе стороны от точки P



пересечения прямых с окружностью; т. о., $PM_1 = PM_2 = a$. У. П. — *конхоида* окружности. Уравнение У. П. в полярных координатах: $\rho = a + b\cos\varphi$, где b — диаметр окружности. Форма У. П. зависит от величин a и b. При $a = b$ У. П. превращается в *кардиоиду.*

УЛУЧШЕНИЕ — операция термообработки стали с целью увеличения вязкости и подготовки к последующей обработке. Заключается У. в закалке и последующем высокотемпературном (500—670°) отпуске. У. подвергаются углеродистые и легированные, т. н. у л у ч ш а е м ы е стали.

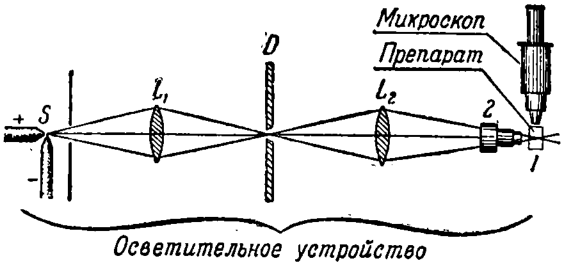
УЛЬТРАЗВУК — механические колебания упругой среды, напр. воздуха, с частотами свыше 20 000 *гц*, не воспринимаемые человеческим ухом (см. *Звук*). Ультразвуковые колебания м. б. замечены по нек-рым механическим, физико-химическим и биологическим действиям. У. находит применение для сигнализации, для обнаружения раковин и др. дефектов в массе металлических деталей, а также для выявления неоднородностей строения.

УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ (УКВ) — электромагнитные волны длиной короче 10 *м*. У. в. разделяются на м е т р о в ы е волны (10—1 *м*), д е ц и м е т р о в ы е (1—0,1 *м*) и с а н т и м е т р о в ы е (10—1 *см*). Ввиду сильного затухания при распространении вдоль земной поверхности и отсутствия отражения от ионосферы У. в. используются для связи лишь на небольшие расстояния. У. в. широко применяются в *радиолокации*, для передачи телевизионных программ, для связи самолета с землей, для местного широковещания, в медицине, при термообработке материалов в пром-сти и пр.

В устройствах для генерирования и усиления на У. в. применяются те же типы электронных ламп, что и на др. диапазонах, а также специальные лампы; на дециметровом и сантиметровом диапазонах — *магнетроны, клистроны.*

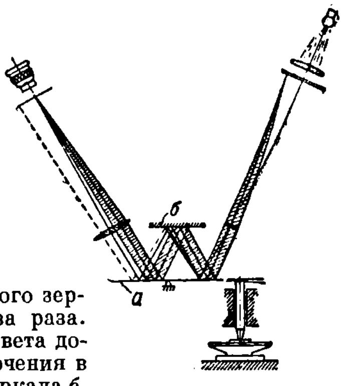
УЛЬТРАМАРИН — минеральный пигмент синего цвета. Существуют также зеленые, красные, фиолетовые сорта У. Сырьем для пр-ва У. служат: каолин, инфузорная земля или кварцевый песок, кальцинированная сода или сульфат натрия, сера, пек или древесный уголь. Смесь подвергается прокаливанию. У. применяется в хлопчатобумажной, бумажной, сахарной и др. отраслях пром-сти; используется также для подсинивания белья под названием с и н ь к и.

УЛЬТРАМИКРОСКОП — микроскоп для наблюдения весьма малых частиц (меньше 0,16 *мк*), в к-ром наблюдаемый объект освещается сбоку. Если в освещаемой сбоку камере *1* (фиг.) отсутствуют частички, то свет от источника проходит горизонтально, минуя



объектив микроскопа. Если же в камере *1* имеются какие-нибудь частички, то рассеянный частичками свет, попадая в объектив, образует в поле зрения микроскопа светлые пятнышки на темном фоне, позволяющие наблюдать положение и перемещение частиц, но не воспроизводящие их формы. При помощи У. возможно обнаружение частиц размером до 0,002 *мк*. Ультрамикроскоп отличается от микроскопа дополнительным осветительным устройством, позволяющим вести наблюдения не в проходящем свете, а при сильном боковом освещении. На фиг. показано осветительное устройство, состоящее из электрической дуги Петрова S, двух линз L_1 и L_2, диафрагмы D и конденсора *2*.

УЛЬТРАОПТИМЕТР — оптический прибор, применяемый для проверки плоско-параллельных концевых мер длины, калибров и особо точных наружных размеров. Цена деления 0,0002 *мм*; пределы измерения 200 *мм*; рабочая часть шкалы $\pm 0{,}083$ *мм*. Принципиальная схема У. показана на фиг. По принципу действия У. отличается от *оптиметра* тем, что пучок света отражается от поворотного зеркала a не один, а два раза. Двойное отражение света достигнуто за счет включения в схему неподвижного зеркала $б$.



УЛЬТРАФИЛЬТР — особый фильтр, не пропускающий совсем или пропускающий с трудом коллоидные частицы. Готовится из коллодия, применяется для фильтрования, задерживает частицы размером 1—1,5 *ммк*.

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ — невидимые лучи с длинами волн от 150 до 4000 Å (1 Å $= 10^{-8}$ *см*), прилегающие к фиолетовому концу спектра. Обнаруживаются гл. обр. по своим хим. свойствам и способности вызывать флюоресценцию. У. л. убивают бактерии, вызывают сильное покраснение кожи, даже ожоги, вредны для глаз. У. л. пропускаются тонким слоем воздуха, но задерживаются обыкновенным стеклом. Главный источник их на Земле — солнечный свет. Искусственные источники — кварцевая ртутная лампа, дуга Петрова и электрические лампочки из специального стекла.

УЛЬТРАЦЕНТРИФУГА — прибор для ускоренного осаждения коллоидных частиц, основанный на действии центробежной силы. Число оборотов У.— 100 000 и больше в минуту. Напряженность поля центробежной силы в 6 млн. раз больше силы земного тяготения, что обусловлено значительной скоростью вращения при небольшом радиусе. У. применяется для определения молекулярного веса высокомолекулярных соединений. Получаемые результаты точнее, чем при криоскопическом методе.

УМБРА — природный коричневый минеральный пигмент, состоящий из глинистого вещества с большим содержанием марганцевых (7—14%) или железных (25—35%) окислов. После прокаливания У. наз. жженой. У. отличается светопрочностью, стойкостью к щелочам и атмосферным влияниям. Применяется в живописи, малярном деле, пр-ве обоев, линолеума, клеенки и др.

УМФОРМЕР — выходящее из употребления название *генератор-двигателя* и *одноякорного преобразователя*. Наименование радиумформер сохранилось до настоящего времени за одноякорным преобразователем постоянного тока низкого напряжения в постоянный ток высокого напряжения.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ (R_μ)— постоянная, входящая в характеристическое ур-ние 1 моля идеального газа:

$$R_\mu = \frac{Pv_\mu}{T}.$$

У. г. п. представляет собой работу расширения 1 моля идеального газа при нагревании его на 1° при неизменном давлении. У. г. п. выражается в любых единицах работы; ее численное значение зависит от выбора единиц. Наиболее употребительно следующее значение У. г. п.:

$$R_\mu = 848{,}5 \frac{кгм}{кг\ моль\ град}.$$

Газовая постоянная, входящая в характеристическое уравнение 1 *кг* идеального газа, получается из соотношения

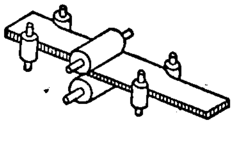
$$R = \frac{R_\mu}{\mu} = \frac{848{,}5}{\mu},$$

где μ — мол. в. данного газа. Следовательно, R_μ, отнесенная к 1 *кг*, теряет свою универсальность, т. к. зависит от мол. в. газа.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ МАШИНА — машина, допускающая по своей конструкции испытание образцов металлов на растяжение, сжатие и изгиб без применения добавочных приспособлений.

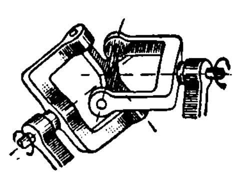
УНИВЕРСАЛЬНО-ГИБОЧНАЯ МАШИНА — см. *Гибочный автомат*.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТАН — стан, предназначенный для прокатки полос т. н. универсальной стали с равными боковыми кромками (см. *Горячая прокатка листов*). Поэтому У. с. имеет кроме горизонтальных валков две пары вертикальных, установленных по обеим сторонам рабочей клети и обжимающих во время прокатки полосу по ширине. На фиг. изображена схема универсального двухвалкового реверсивного стана.

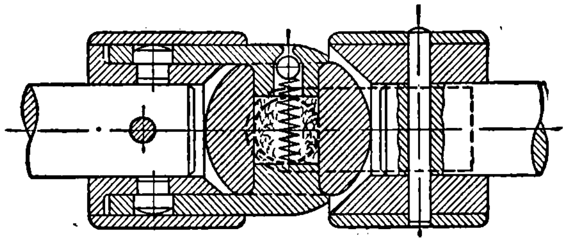


Для прокатки узких и тонких полос применяются одноклетьевые У. с. трио с тремя рабочими валками; для более широких и толстых полос, толщиной до 50 *мм*, применяются двухвалковые реверсивные одноклетьевые У. с. с диам. рабочих валков 600—950 *мм*.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ШАРНИР — пространственный механизм, передающий вращение между пересекающимися валами, образующими переменный угол. Принципиальная схема У. ш. представлена на фиг. 1. В машиностроении У. ш. наз. шарнирной *муфтой*. Одна из конструкций шарнирной муфты изображена на фиг. 2. В автомобилях У. ш. носит название кардана. См. *Карданный шарнир*.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ШПИНДЕЛЬ — шарнирный шпиндель, служащий гл. обр. для присоединения шестерен *шестеренной клети* к рабочим валкам. У. ш. применяется в тех случаях, когда расстояние между валками рабочей клети меняется в больших пределах, поскольку У. ш. передает крутящий момент при перекосе до 8—10°. В основу конструкции У. ш. положено карданное соединение.

У. ш. применяется на блумингах, слябингах, листовых четырехвалковых станах, трубопрокатных станах, а также на вспомогательных механизмах прокатных станов.

УНИПОЛЯРНАЯ МАШИНА — машина электрическая, якорь к-рой вращается в равномерном магнитном поле, имеющем осевое или радиальное направление, благодаря чему без помощи коллектора в якоре создается постоянная по величине и направлению э. д. с. В простейшей своей форме У. м. состоит из металлического диска, расположенного перпендикулярно к магнитному полю; на оси и на окружности диска наложены контактные щетки. При вращении диска между щетками возникает напряжение, дающее при замыкании щеток внешней цепью электрический ток неизменного направления. Вследствие относительно малой величины э. д. с. и трудности токосъема при высоких применяемых окружных скоростях ротора У. м. имеют ограниченное распространение — только в качестве низковольтных генераторов на большую силу тока и *тахогенераторов*.

УНИФИЛЯР — см. *Деклинометр*.

УПЛОТНЕНИЕ — устройство, препятствующее перетеканию жидкостей или газов через зазоры между соприкасающимися частями машин, аппаратов и сооружений. В неподвижных машинных соединениях уплотнение выполняется при помощи различных *прокладок* из металла, асбеста, тканей и других волокнистых веществ, пластмасс, резины и их комбинаций или точной обработкой соприкасающихся частей. Зазоры между движущимися частями уплотняют посредством *сальников*, *манжет*, *лабиринтов* и аналогичных устройств.

УПОР — **1.** Деталь в приспособлениях к металлорежущим станкам, предназначенная для восприятия горизонтальных усилий резания или зажима.

2. Детали станков с автоматизированным управлением, к-рые служат для приведения в действие автоматических переключателей при окончании каждого этапа обработки.

УПОРНЫЙ ПОДШИПНИК — см. *Подшипник.*

УПРАВЛЕНИЕ КРОВЛЕЙ — комплекс работ в горнодобывающей промышленности, связанных с поддержанием рабочего пространства в безопасном состоянии. В зависимости от свойств боковых пород и производственных условий У. к. может вестись: 1) с полным обрушением, 2) с частичным обрушением, 3) плавным опусканием или 4) с полной и частичной закладкой.

Полное обрушение применяется при наличии в кровле легко обрушающихся пород мощностью, не меньшей чем 6—8-кратная мощность разрабатываемого пласта. Обрушающиеся при этом породы за счет разрыхления занимают большой объем и поддерживают от обрушения вышележащие пустые породы. Регулярное обрушение пород кровли производят через определенные промежутки, называемые шагом обрушения. Для пр-ва регулярного обрушения кровли в выработанном пространстве ставится специальная *органная крепь.* Частичное обрушение применяется при наличии в кровле обрушающихся пород мощностью, меньшей чем 6—8-кратная мощность разрабатываемого пласта, не обеспечивающих поддержания вышележащих пустых пород основной кровли. Для удержания пород основной кровли в этом случае по простиранию пласта выкладываются специальные полосы из пустых пород, получаемых от проходки подготовительных выработок или добываемых из специальных бутовых полос. Плавное опускание применяется на пластах малой мощности (до 1 *м*) при кровле, способной опускаться без значительных нарушений, и при почве, склонной к поддуванию. Полная закладка заключается в полном заполнении выработанного пространства закладочным материалом.

УПРОЧНЕНИЕ — повышение прочности *деталей машин* или сооружений. Многие детали машин (пружины, рессоры, коленчатые валы, эксцентрики, шатуны, зубчатые колеса и др.) работают в условиях, при к-рых возникающие в них *напряжения* многократно повторяются. Как следствие, поломки деталей в процессе их эксплуатации часто носят усталостный характер; возникновение усталостного разрушения, как правило, наблюдается на поверхности, где сосредоточены наибольшие напряжения. Поэтому значительное распространение получают различные химико-термические и механические методы поверхностного У. деталей машин.

К числу основных химико-термических методов относятся: поверхностная закалка при нагреве детали токами высокой частоты азотирование, цементация и цианирование стальных деталей.

Методами механического У. поверхности деталей машин являются дробеструйная обработка и обкатка роликами. Возможно также комбинированное применение химико-термических и механических методов, напр. дробеструйная обработка цементованных деталей либо деталей, прошедших индукционную закалку.

Эффективность поверхностного У. весьма велика. Напр., в результате *азотирования* увеличивается износоустойчивость поверхностного слоя стальной детали, повышается предел усталости и возрастает сопротивление коррозии в таких средах, как атмосфера, перегретый пар и т. д. С помощью обкатки роликами осей, валов и др. крупных деталей сравнительно простой формы достигается повышение их предела усталости в два раза и более. У. поверхности *наклепом* за счет дробеструйной обработки является непременным процессом при изготовлении таких деталей, как спиральные пружины и рессоры.

УПРУГАЯ ЛИНИЯ — кривая, в к-рую обращается при *изгибе* ось балки.

УПРУГАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ — свойство тела возвращаться в свое первоначальное состояние упругого равновесия после устранения причины, вызвавшей достаточно малое отклонение его от первоначальной равновесной формы. Под упругим равновесием подразумевается такое состояние тела, при к-ром между внешними силами, вызвавшими деформацию, и силами упругости существует равновесие. См. *Продольный изгиб.*

УПРУГИЙ ГИСТЕРЕЗИС — явление отставания упругой *деформации* от уменьшения напряжения при разгрузке деформируемого тела, производимой вслед за его нагрузкой. Объясняется внутренним (молекулярным) трением в материале, вследствие чего часть работы, затрачиваемой на деформацию, преобразуется в теплоту.

УПРУГОЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ — способность тела получать дополнительную *деформацию* после прекращения роста нагрузки, либо сохранять в течение нек-рого промежутка времени после разгрузки полученную деформацию. В строительных материалах У. п. в обычных условиях чрезвычайно мало, но для материалов органического происхождения (напр., ремни) У. п. имеет заметную величину.

УПРУГОСТЬ — свойство тел восстанавливать свою форму и объем (твердые тела) или только объем (жидкие и газообразные тела) после прекращения действия сил. Изучением упругих *деформаций* и возникающих при этом *напряжений* в твердых телах занимается теория упругости, составляющая вместе с теорией пластичности и *сопротивлением материалов* область *механики* изменяемого твердого тела.

УРАВНЕНИЕ — равенство между двумя функциями нескольких неизвестных величин. У. обращается в тождество лишь при определенных численных значениях (называемых решениями или корнями У.) входящих в него неизвестных. Напр., корнями У. $5x = y + z$ будут числа $x = 1$, $y = 2$, $z = 3$ и т. д. Решить У. значит найти все его корни. Свойства У. и способы их решения изучаются *алгеброй.*

УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ГАЗА — **1.** Для идеального газа — см. *Характеристическое уравнение идеального газа.*

2. Для реальных газов характеристическое уравнение применимо лишь для очень малых значений давлений, т. е. лишь для разреженных газов. Для реальных газов более применимо ур-ние Ван-дер-Ваальса в форме

$$\left(P + \frac{a}{v^2}\right)\left(v - b\right) = RT,$$

где a и b — нек-рые постоянные величины, зависящие от рода газа. Поправка $\frac{a}{v^2}$ учитывает взаимодействие молекул, а поправка b — их объем.

УРАВНИВАНИЕ — уравнивание результатов нескольких измерений, производимое с целью нахождения вероятнейшего значения измеренной величины. Многие измерения, в частности геодезические, напр. изме-

рения углов при *триангуляции*, производятся так, что для измеренной величины получается несколько значений, к-рые вследствие неизбежных ошибок измерений отличаются друг от друга. Нахождение из этих разных значений вероятнейшего значения измеренной величины наз. **уравниванием результатов измерений**.

При У. *триангуляции* уравнивают измеренные углы тригонометрической сети. Прежде всего уравниваются углы рядов треугольников триангуляции I класса и вычисляются координаты. На этой основе уравниваются ряды II класса. После этого уравниваются триангуляции низших классов и полигонометрии, опирающиеся на триангуляционные пункты I и II классов.

Одним из способов У. является способ наименьших квадратов.

УРАВНОВЕШЕННОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ — способность поршневого двигателя работать без сотрясений на своем основании. Неуравновешенность двигателя обусловливается наличием в нем неуравновешенных сил инерции поступательно движущихся частей (поршневой группы) *кривошипного механизма* и центробежных сил вращающихся частей — шатунной шейки вала и нижней части шатуна, составляющей $^2/_3 \div ^3/_4$ веса всего шатуна.

Для достижения уравновешенности и уменьшения изменений величины крутящего момента применяются многоцилиндровые двигатели (напр., 6-цилиндровый двигатель практически уравновешен). У одноцилиндровых двигателей уравновешенность достигается частично путем установки на коленчатом валу противовесов, уравновешивающих только центробежные силы вращающихся масс.

Для полного уравновешивания одноцилиндрового двигателя необходимо устройство специального механизма в виде четырех валиков с дополнительными противовесами, уравновешивающими силы инерции 1-го и 2-го порядка возвратно-поступательно движущихся масс.

УРАВНОВЕШИВАНИЕ МАШИН — подбор величины и расположения дополнительных масс (противовесов) из условия полного или частичного погашения динамических давлений, передаваемых на фундамент машины. При полностью уравновешенной машине на фундамент действуют только статические нагрузки от веса машины и усилия, действующие со стороны привода. При неуравновешенной машине к этой нагрузке добавляется переменная динамическая (инерционная) нагрузка, зависящая от ускоренного движения звеньев и возникающих при этом сил инерции. Эта переменная нагрузка вызывает вибрации фундамента, передающиеся окружающей среде, увеличивает расход энергии и ведет к др. вредным последствиям. Для устранения вредного действия динамических давлений подбирают противовесы, установленные на звеньях механизма так, чтобы общий центр тяжести подвижных звеньев занимал в пространстве неизменное положение.

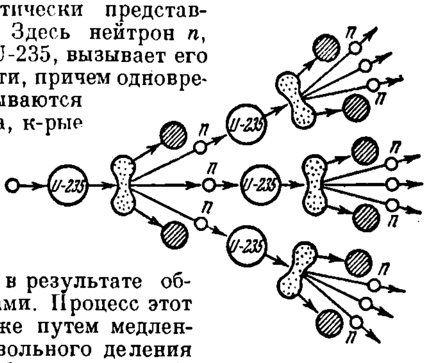
УРАВНОВЕШИВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ — см. *Балансировка.*

УРАВНОВЕШИВАЮЩАЯ СИЛА — см. *Равнодействующая сила.*

УРАН (U) — хим. элемент актинидной группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 238,07, порядковый номер 92. Радиоактивен. Металлический У. имеет уд. в. 18,7, т-ру плавления 1133°. Окислы У.: UO_2, UO_3, U_8O_8. Ион UO_2^{2+} желтый. Минералы, содержащие У.: *урановая смоляная руда*, торбернит, самарскит, карнотит. Применяется У. как добавка к стали, стеклу в фотографии и к глазури в керамике.

Уранаты — соли урановой кислоты (H_2UO_4) — аналоги сульфатов. Ион UO''_4 желтый. Окисел U_3O_8 — урановая соль урановой кислоты. Уранаты даже натрия и калия в воде практически нерастворимы.

Значение У. в использовании атомной энергии определяется расщеплением атома изотопа У. U-235 под действием *нейтронов*, развивающимся в цепную реакцию, схематически представленную на фиг. Здесь нейтрон n, попадая в ядро U-235, вызывает его распад на две части, причем одновременно выбрасываются два-три нейтрона, к-рые в свою очередь вызывают деление ядер U-235.



Следует отметить, что деление U-235 имеет место не только в результате обстрела нейтронами. Процесс этот происходит также путем медленного самопроизвольного деления ядра У. Это обнаружили в 1940 русские физики Г. Н. Флеров и К. А. Петржак. Ими же было показано, что данное явление отлично от радиоактивного распада. См. *Ядерная реакция, Атомная* (*ядерная*) *энергия, Атомное ядро.*

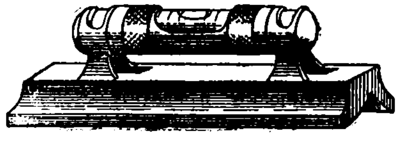
УРАНОВАЯ СМОЛЯНАЯ РУДА — уранинит U_3O_8. В кристаллах встречается редко; обычно — в сплошных и гроздевидных массах, а также в зернах. Цвет буроватый, бархатно-черный; блеск полуметаллический; твердость 5—6; уд. в. 10,3—10,6. Источник получения урана и солей радия.

УРОВЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность океана в спокойном состоянии, продолженная в сторону суши, или любая другая, параллельная ей поверхность. От У. п. ведется при *съемках* счет высот точек земной поверхности. У. п. перпендикулярна к отвесной линии во всех точках земной поверхности. См. *Отметка.*

УРОВЕНЬ — прибор для проверки горизонтальности отдельных элементов машин, механизмов, станков, различных сооружений и металлических конструкций при их установке или монтаже, а также для приведения в горизонтальное положение геодезических и др. измерительных инструментов. У. бывают цилиндрические и круглые.

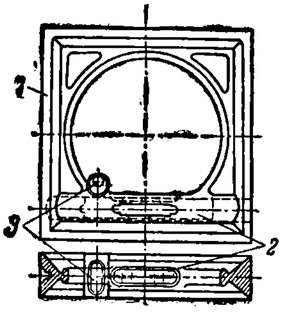
Цилиндрический У. состоит из стеклянной цилиндрической трубки — ампулы, заключенной обычно в металлическую оправу. Внутренняя поверхность трубки имеет криволинейное очертание и образована вращением дуги круга большого радиуса вокруг ее хорды. Трубка, запаянная с одного конца, наполняется подогретым спиртом или эфиром и запаивается; в полученной ампуле после охлаждения жидкости образуется пузырек, наполненный парами жидкости. Линия, проходящая внутри вдоль ампулы, относительно к-рой все точки внутренней поверхности расположены симметрично, наз. **осью** У. При горизонтальном положении оси У. пузырек занимает высшее положение, т. е. его середина совпадает с серединой ампулы; на наружной поверхности ампулы в обе стороны от ее середины наносят поперечные деления. Угловое отклонение от горизонтального положения оси уровня, вызывающее передвижение пузырька на одно деление, наз. **ценой деления** У.

На фиг. 1 представлен накладной цилиндрический У. для приведения в горизонтальное положение оси зрительной трубы, вала машины и т. п. Приведение в горизонтальное положение плоскости цилиндрическим У.



Фиг. 1.

осуществляется последовательными установками его в двух взаимно перпендикулярных направлениях или одновременным применением двух У. На фиг. 2 представлен т. н. **р а м н ы й** У., применяющийся при монтаже промышленного оборудования и в машиностроении. Он состоит из корпуса *1*, основной (продольной) ампулы *2* и установочной (поперечной) ампулы *3*. Цена деления основной ампулы таких У. характеризуется уклоном оси, выраженным в долях *мм* (от 0,02 до 0,3) на 1 *м* длины. Погрешность показаний их не превышает $^1/_4$ деления; делаются длиной 200 и 300 *мм*.



Фиг. 2.

К р у г л ы й У. представляет собой герметическую цилиндрическую коробку, закрытую сверху стеклянной крышкой, внутренняя поверхность к-рой представляет часть поверхности шара большого радиуса. Коробка заполнена жидкостью с пузырьком. Радиус шаровой поверхности, проходящий через середину круглого У., наз. его осью. При вертикальном положении оси У. пузырек занимает высшее положение, размещаясь посередине. На наружной поверхности крышки нанесены концентрические окружности, позволяющие оценивать положение пузырька и горизонтальность проверяемой плоскости.

У. сравниваются по ч у в с т в и т е л ь н о с т и, т. е. способности обнаруживать изменения в отклонении его оси от горизонтальной плоскости для цилиндрического и от вертикальной линии для круглого У. Чувствительность зависит от радиуса кривизны и состояния внутренней поверхности, величины пузырька и свойства жидкости.

УРОТРОПИН — гексаметилентетрамин ($C_6H_{12}N_4$). Белый кристаллический порошок, растворимый в спирте и воде. Возгоняется при 263° с частичным разложением. Получается действием *аммиака* на *формальдегид*. Применяется в пр-ве пластмасс, гл. обр. прессовочных порошков, в медицине и при изготовлении взрывчатого вещества г е к с о г е н а (триметилентринитрамина). Впервые получен А. М. Бутлеровым.

УСАДКА — уменьшение объема тела при затвердевании из жидкого состояния, охлаждении, спекании спрессованных порошков или сушке. У. в литейном пр-ве — см. *Усадка литья*.

УСАДКА ЛИТЬЯ — уменьшение объема или линейных размеров готовой отливки по отношению к объему и размерам модели. Соответственно различают объемную или линейную У. л. Объемная У. л. равна тройной линейной. У. л. выражается в проц. У. л. характеризует литейные свойства оплава. Чем меньше У. л., тем выше литейные свойства металла. Вредные последствия У. л.—раковины, пористость, коробление и трещины.

На степень У. л. влияют многие факторы: хим. состав металла отливки, скорость охлаждения, сопротивление формы стержней, каркасов, размеры литниковой системы, изменение размеров формы при выемке модели, распор формы и др.

УСАДКА СТРУЖКИ — уменьшение длины и увеличение поперечного сечения слоя металла, переходящего в стружку при *резании металлов*.

УСАДОЧНАЯ РАКОВИНА — см. *Пороки стальных слитков*.

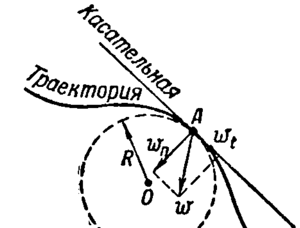
УСИЛИТЕЛЬ — устройство, предназначенное для усиления подводимого к нему напряжения (мощности) за счет энергии источников питания. В технике связи преимущественное применение имеют У. на электронных лампах. Электронная лампа с анодной нагрузкой в виде колебательного контура, сопротивления, трансформатора, дросселя и пр. составляет усилительный каскад схемы усилительного устройства.

УСИЛИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАШИННЫЙ — см. *Электромашинные регуляторы*.

УСИЛИТЕЛЬНАЯ ЛАМПА — электронная лампа, применяемая для усиления колебаний тока высокой или низкой частоты. На управляющую сетку лампы подводится переменное напряжение усиливаемых колебаний, под действием к-рого анодный ток будет изменяться. На нагрузке в анодной цепи лампы возникает при этом переменное напряжение, амплитуда к-рого может стать во много раз больше амплитуды сеточного напряжения. Количественно усиление лампы характеризуется ее коэф. усиления, показывающим, какому числу вольт анодного напряжения по своему воздействию на анодный ток равноценен 1 *в* сеточного напряжения.

У. л. широко применяются в радиотехнике, проводной связи, а также в др. областях техники, в частности измерительной. Коэф. усиления современных ламп лежит в пределах 5—100 для *триодов* и достигает нескольких тысяч для многосеточных ламп.

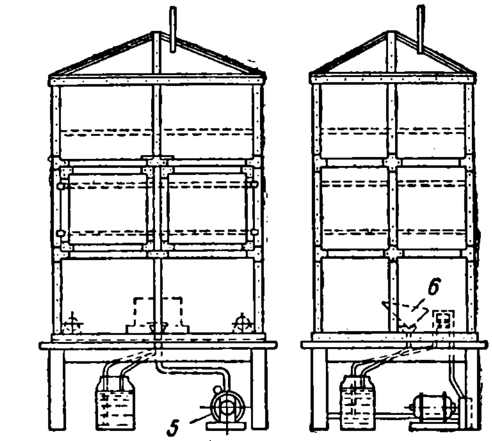
УСКОРЕНИЕ — величина, характеризующая изменение скорости по величине и направлению с течением времени и равная геометрической (векторной) производной от вектора скорости по времени. При прямолинейном движении с постоянным У. последнее численно равно изменению скорости в единицу времени. В общем случае движения У. изменяется как по величине, так и по направлению. П о л н о е У. w материальной точки A, движущейся по криволинейной траектории, можно разложить на две составляющие У. (фиг.), одна из к-рых направлена по касательной к траектории и наз. к а с а т е л ь н ы м или т а н г е н ц и а л ь н ы м У. (w_t), а другая — по нормали к траектории и наз. н о р м а л ь н ы м или ц е н т р о с т р е м и т е л ь н ы м У. (w_n). К а с а т е л ь н о е У. определяет изменение величины скорости и направлено в ту же сторону, что и скорость, если движение ускоренное, и в обратную, если движение замедленное. При равномерном движении величина скорости не изменяется и w_t=0. Н о р м а л ь н о е У. определяет



изменение направления скорости и равно квадрату скорости, деленному на радиус кривизны ρ траектории в соответствующей точке A. При прямолинейном движении направление скорости не изменяется и $w_n=0$. Измеряется У. в $м/сек^2$, $см/сек^2$ и т. п.

УСКОРЕННОЕ КОРРОЗИОННОЕ ИСПЫТАНИЕ — испытание, к-рое дает возможность установить сопротивление *коррозии* в более короткий срок, чем в эксплуатационных условиях.

Камера для проведения ускоренных коррозионных испытаний представляет собой застекленный шкаф. На фиг. обозначены: *1* — ртутное реле; *2* — мотор компрессора, *3* — контактные часы; *4* — рубильник; *5* — нагнетательный насос; *6* — стеклянный



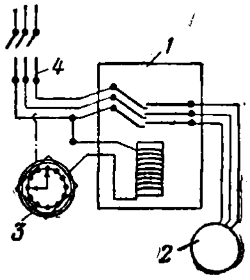


Схема автоматического включения мотора компрессора

экран. Стекла камеры укреплены в пазах из толстых эбонитовых пластинок, привинченных к внутренней стороне железных клеточных переплетов шкафа. Дно камеры изготовлено из листового железа и выложено метлахскими плитками. С помощью специального раствора в камере создается влажная среда. Разбрызгивание раствора производится воздушным нагнетательным насосом *5* или сжатым воздухом через укрепленный в дне камеры текстолитовый или стеклянный пульверизатор. Сосуд с раствором помещается под камерой. Во избежание попадания капель раствора на испытуемые детали перед пульверизатором на расстоянии 150—200 *мм* укрепляется стеклянный экран *6*, наклоненный к струе под углом 45°. Равномерное распределение влаги по всей камере обеспечивается вентилятором с числом оборотов не более 70 в мин. Распыление раствора производится периодически, через каждые 15 мин., и длится 30 сек. Чередование производится автоматически при помощи реле *1* и часового механизма *3*. Постоянство т-ры во влажной камере поддерживается нагревательными элементами и терморегуляторами, смонтированными на дне камеры. Камера включается рубильником *4*.

УСКОРИТЕЛИ — приборы для ускорения заряженных частиц (см. *Линейный ускоритель*, *Бетатрон*, *Циклотрон*). С помощью У. заряженным частицам сообщается большая энергия — порядка миллионов и сотен миллионов *электрон-вольт*.

УСКОРЯЮЩАЯ ПЕРЕДАЧА — передача, обеспечивающая повышение числа оборотов ведомого вала по сравнению с ведущим. В грузовых автомобилях и тракторах У. п. обеспечивается соответствующим подбором шестерен коробки передач; в легковых автомобилях — установкой специальной дополнительной коробки, чаще всего — с автоматическим включением.

Применение У. п. позволяет повысить экономичность автомобиля или трактора при малых сопротивлениях движению и уменьшить износ двигателя.

УСЛОВНОЕ ТОПЛИВО — фиктивное топливо с низшей теплотворной способностью, равной 7000 *ккал/кг*.

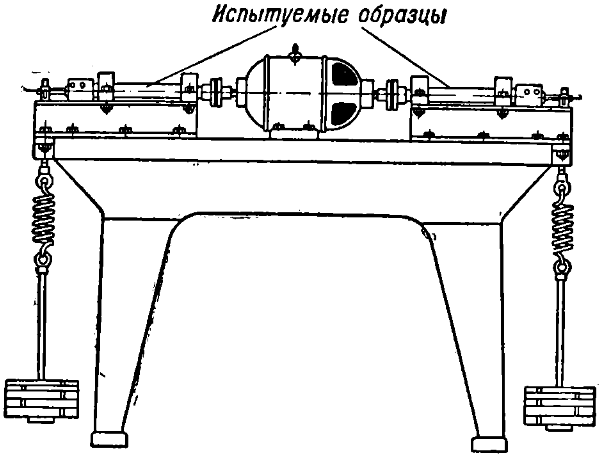
На У. т. пересчитываются фактические расходы топлива при сравнении работы тепловых агрегатов, работающих на разных сортах топлива.

УСПОКОИТЕЛЬ (демпфер) — приспособление для успокоения механических колебаний при помощи поглощения энергии колеблющейся системы. Широко применяется в технике, напр. в электрических измерительных приборах.

УСПОКОИТЕЛЬ КАЧКИ — устройство для уменьшения качки судна на море. Простейшими пассивными У. к. являются боковые кили (см. *Судовой набор*).

Распространенными активными типами У. к. являются боковые управляемые рули и цистерны, расположенные по бортам судна, наполненные частично водой и соединенные каналами. Находящаяся в цистернах вода при качке переливается принудительно из одной цистерны в другую, уменьшая размахи судна. Активные цистерны изобретены в 1894 адмиралом С. О. Макаровым.

УСТАЛОСТЬ МЕТАЛЛА — внезапное разрушение металла, наступающее после большого числа повторно-переменных загружений. Усталостное разрушение происходит при напряжениях, меньших предела прочности



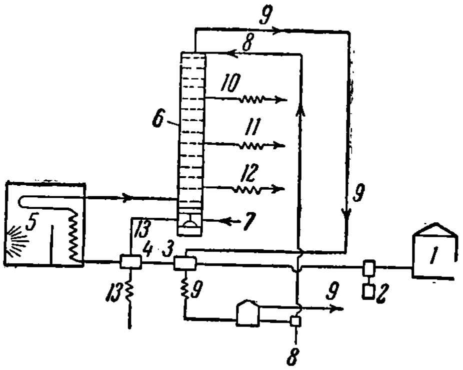
и даже предела упругости, и объясняется возникновением усталостных трещин. Причина появления последних до сих пор не выяснена. Прочность материала при действии переменной нагрузки характеризуется пределом усталости или выносливости—так назы-

вают наибольшее напряжение переменного цикла, к-рое образец может выдержать без разрушения при заданном высоком числе циклов (10^7, 10^8 и т. д. в зависимости от технических условий). Между величинами предела усталости и статического предела прочности постоянной зависимости не установлено, и потому предел усталости можно определять только путем испытания под переменной нагрузкой на специальных быстроходных у с т а л о с т н ы х м а ш и н а х. На фиг. изображена схема машины для испытания на усталость изгибом при вращении консольных образцов. Предел усталости есть величина переменная, зависящая для данного материала от вида цикла переменного напряжения (среднего напряжения и амплитуды цикла), формы и абсолютных размеров образца, типа напряженного состояния (растяжение, сжатие, изгиб, кручение и т. д.), степени обработки поверхности, внешней среды (условия коррозии), термообработки (закалка) и т. п. Особое значение имеет наличие в детали *концентрации напряжений*, учет к-рой обязателен при назначении допускаемого напряжения для случая переменных нагрузок. Усталостное разрушение всякого металла всегда имеет хрупкий характер. Расчет на У. необходим во всех отраслях машиностроения. См. также *Упрочнение*.

УСТАНОВИВШЕЕСЯ (СТАЦИОНАРНОЕ) ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — такое движение жидкости, при к-ром давление и скорости (а значит, и ускорения) частиц в каждой точке пространства, занятого потоком, не изменяются во времени: напр., истечение жидкости из резервуара, уровень жидкости в к-ром остается постоянным, или течение жидкости в трубопроводах, присоединенных к центробежному насосу, колесо к-рого вращается с постоянными оборотами, и т. п.

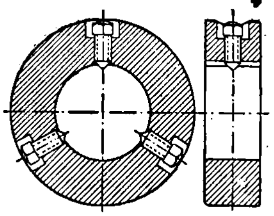
В случае *турбулентного движения* речь может идти об осредненных скоростях и давлениях.

УСТАНОВКА ТРУБЧАТАЯ (трубчатая батарея, трубчатка) — тип непрерывно действующей установки для перегонки нефти (фиг.). Сырая нефть из резервуара *1* насосом *2* подается через теплообменники *3* и *4*, обогреваемые поступающими из колонны бензином и



мазутом, в змеевик трубчатой печи *5*, где нагревается до 300°, а затем попадает в испаритель, расположенный в нижней части ректификационной колонны *6*. При нагреве в печи значительная часть нефти переходит в парообразное состояние. В испарителе пары получают возможность расширяться и полностью отделяются от неиспарившейся жидкой нефти. Для облегчения испарения в нижнюю испарительную часть колонны непрерывно подается перегретый пар *7*. Из нижней испарительной части колонны пары устремляются в верхнюю ректификационную часть колонны, где происходит их разделение на фракции. Для облегчения этого разделения поднимающиеся вверх пары поливаются с верха колонны каким-либо жидким холодным продуктом, напр. бензином *8*, подаваемым насосом. Отбирающиеся в разных местах по высоте колонны фракции бензина *9*, лигроина *10*, керосина *11*, газойля *12* и др. продуктов направляются в конденсаторы и холодильники. Из нижней части колонны отводится остаток от перегонки нефти — мазут *13*.

УСТАНОВОЧНОЕ КОЛЬЦО (упорное кольцо) — кольцо (фиг.), закрепляемое стопорными винтами на передаточном валу для предотвращения осевого перемещения вала, восприятия незначительных осевых усилий от сидящих на нем деталей и пр.



Установочное кольцо.

УСТОЙ — см. *Мосты*.

УСТУП — слой пустых пород или полезного ископаемого в *карьере*, разрабатываемый самостоятельными техническими средствами отбойки, погрузки и транспорта (фиг.). У. может разделяться на подуступы, обслуживаемые одним транспортным путем. Поверхности, ограничивающие У. сверху и снизу, наз. соответственно в е р х н е й *1* и н и ж н е й *2* п л о щ а д к о й У. Обычно эти площадки горизонтальны и имеют

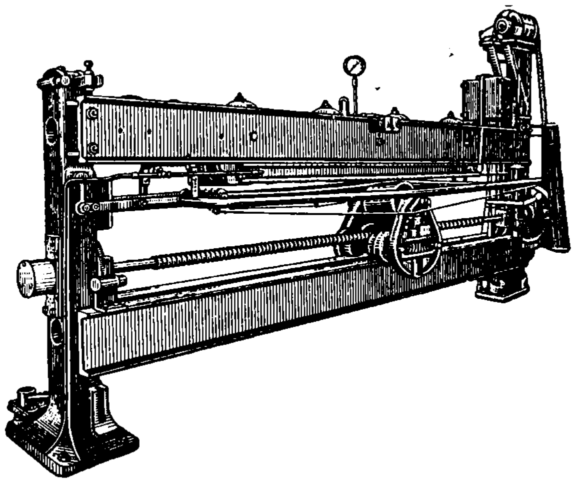
значительную длину. Наклонная поверхность, ограничивающая У. со стороны выработанного пространства, наз. о т к о с о м У., а угол, образуемый между откосом и горизонтом,— у г л о м о т к о с а У.

Рабочие У. имеют забои, к-рыми служат: т о р е ц У. (для одноковшовых экскаваторов) *4* или о т к о с (для многочерпаковых экскаваторов) *5*. У. отрабатывается последовательными параллельными полосами— заходками. При расположении на У. нескольких экскаваторов заходка делится на блоки (до трех блоков).

Площадка У.— верхняя, нижняя или средняя,— на к-рой располагаются экскаваторы и пути, наз. р а б о ч и м г о р и з о н т о м, а непосредственная призабойная площадь — р а б о ч е й п л о щ а д к о й *3*. Рабочим горизонтам каждого борта карьера присваивается высотная отметка. Высота У. выбирается в соответствии с параметрами экскаватора с учетом однородности породы в пределах У. или подуступа. Наиболее распространена высота 10—15 *м*, а при особо мощных экскаваторах — до 30 *м*. См. *Системы разработки месторождений*.

УТОК — уточная пряжа, поперечная нить, идущая по ширине ткани и вводимая в нее на ткацком станке с помощью *челнока*. У. вырабатывается из всех видов текстильного сырья. У. должен быть мягким, пушистым и давать в ткани хороший застил.

УТЮЖНО-МЕРЕЙНЫЕ МАШИНЫ — машины кожевенного пр-ва, служащие для придания коже глад-



кой поверхности или для нанесения на нее искусственного рисунка — нарезки либо тиснения (мереи). Применяются машины двух типов: 1) машина для нарезки мереи и утюжки; 2) мерейный пресс.

Машина для нарезки мереи и утюжки (фиг.) обрабатывает кожу с помощью обогреваемой до 90°С плиты (гладкой или гравированной с соответствующим рисунком) и ролика, прижимающего кожу «лицом» к плите при определенном давлении. Поверхность кожи обрабатывается на этой машине по частям. Мерейный пресс осуществляет обработку всей площади кожи целиком между горизонтальными плитами под давлением. Наиболее распространен тип мерейного пресса с независимым перемещением каждой из плит (при сближении и удалении); т-ра нагрева верхней плиты доходит до 90° и выше, удельное давление на плите составляет до 36 *кг/см*².

УТЯЖЕЛЕННЫЕ ТРУБЫ — см. *Бурение скважин.*

УТЯЖКА — см. *Гибка.*

УЧАСТКОВАЯ (КОММЕРЧЕСКАЯ) СКОРОСТЬ — см. *Скорость движения поездов.*

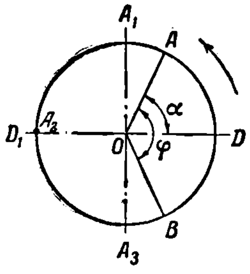
УЧАСТКОВАЯ СТАНЦИЯ — станция, на к-рой расположено основное или оборотное локомотивное депо, а также пункт технического осмотра вагонов. У. с. предназначена для смены локомотивов, кондукторских бригад, технического осмотра и ремонта вагонов, формирования сборных и участковых поездов, пропуска транзитных поездов, экипировки и ремонта локомотивов.

Ф

ФАБРИЧНО-ЗАВОДСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ — сооружения для пр-ва электрической энергии, предназначенной для питания электродвигателей различных производственных машин, для освещения, технологических и др. нужд данного промышленного предприятия, либо группы их. Если мощность станции относительно невелика, напр. до 1000—1200 *квт*, то в качестве первичного двигателя употребляются локомобиль, паровая машина или двигатель внутреннего сгорания. При бо́льших мощностях преимущественное распространение имеют дизели и паровые турбины, часто с отбором пара на пр-во. В местах, прилегающих к трассе линии электропередачи высокого напряжения от районных станций, рационально производить соединение Ф.-з. э. с. с этой линией с целью резервирования и обеспечения надежности работы данного промышленного предприятия.

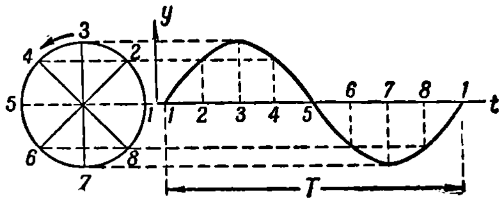
ФАЗА — **1.** Ф. (фазовый угол) — величина, характеризующая изменение нек-рой периодически изменяющейся величины. Рассмотрим круглый диск, равномерно вращающийся вокруг своего центра O в направлении против часовой стрелки (фиг. 1). Проведем радиус OA и будем характеризовать его положение углом α, образуемым этим радиусом, напр., с горизонтальным диаметром D_1D. Этот угол и будет фазой процесса. Пусть время одного оборота диска равно T сек. (период) и пусть в начальный момент радиус OA лежит горизонтально, совпадая с отрезком OD. Через четверть периода радиус OA займет положение OA_1, повернувшись на 90°, к-рые и определяют значение фазового угла. Через половину периода радиус займет положение OA_2 (фазовый угол 180°), затем OA_3 (фазовый угол 270°); наконец, по окончании одного оборота радиус OA снова совпадет с горизонтальным направлением (фаза 360°), после чего процесс возобновится. Если выбрать на диске еще один радиус OB, образующий с OA угол φ, то перемещение этого радиуса будет характеризоваться так же, как и радиуса OA, с той лишь разницей, что радиус OB будет занимать соответствующие положения позже, чем OA; в этом случае можно говорить о наличии разности (сдвига) Ф. между OA и OB. Очевидно, она равна углу φ между радиусами; с равным правом можно говорить об опережении радиуса OB радиусом OA (положительный сдвиг Ф.) либо об отставании радиуса OB от радиуса OA (отрицательный сдвиг Ф.). Очевидно, что время запаздывания

$$t = T\frac{\varphi^\circ}{360^\circ}.$$



Фиг. 1.

Для наглядного представления процесса можно построить график, откладывая по горизонтали время t, а по вертикали — соответствующие отклонения точ-



Фиг. 2.

ки A от первоначального — горизонтального — положения (фиг. 2). Полученная кривая наз. синусоидой. Смещение точки A (фиг. 1) по вертикали

определяется ур-нием

$$y_A = y_0 \sin a = y_0 \sin \frac{360^\circ}{T} t = y_0 \sin \omega t,$$

где ω — угловая скорость точки A.

Для точки B (фиг. 1) соответственно

$$y_B = y_0 \sin(\omega t - \varphi).$$

Подобные изменения смещений наз. синусоидальными. Сдвиг фаз играет важную роль в явлениях, где участвует несколько периодически изменяющихся величин (напр., в цепях переменного тока). См. также *Колебания*.

2. Однородная часть неоднородной системы, отделенная от др. частей поверхностями раздела и находящаяся в равновесии. Металлы и сплавы в жидком, расплавленном состоянии находятся в большинстве случаев в одной Ф.; при их затвердевании, т. е. переходе из жидкого в твердое состояние, они имеют жидкую и твердую Ф. После затвердевания в зависимости от природы сплава он может состоять из одной, двух и более твердых Ф. См. также *Правило фаз*.

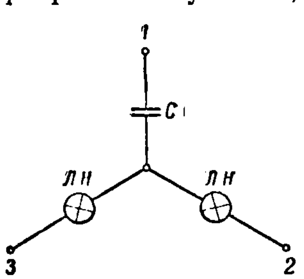
ФАЗОКОМПЕНСАТОР — коллекторная машина переменного тока, обычно включаемая в роторную цепь асинхронного двигателя для улучшения его коэф. мощности ($\cos \varphi$). Ф. применяют для больших асинхронных двигателей. В практике встречается редко гл. обр. из-за ухудшенных условий коммутации.

ФАЗОМЕТР — прибор для непосредственного измерения коэф. мощности ($\cos \varphi$) электрических установок. Наибольшее распространение получили Ф. электродинамической, ферродинамической и электромагнитной систем (см. *Электроизмерительный прибор*). Шкала Ф. градуируется в градусах угла сдвига фаз или в значениях $\cos \varphi$.

ФАЗОРАСЩЕПИТЕЛЬ — см. *Расщепление фазы*.

ФАЗОРЕГУЛЯТОР — заторможенный асинхронный двигатель, применяемый для регулирования фазы напряжения путем поворота ротора относительно статора. Используется гл. обр. в измерительной технике и автоматике.

ФАЗОУКАЗАТЕЛЬ — прибор для определения последовательности фаз в сетях трехфазного тока. Распространение получили Ф., работающие по принципу асинхронных двигателей. По направлению вращения такого Ф. судят о последовательности фаз. Иногда пользуются и др. Ф., напр. Ф., состоящими из конденсатора и двух ламп накаливания, включенных между собой в звезду (фиг.). Включив этот фазоуказатель в сеть, замечают тускло и ярко горящие лампы *Л. Н.*



Тогда, если принять за первую фазу *1* с конденсатором, то ярко светящаяся лампа укажет вторую фазу *2*, а тускло светящаяся—третью *3*. Вместо конденсатора можно включить индуктивную катушку. Явления в этом случае будут аналогичны разобранным, только ярко светящаяся лампа покажет третью фазу, а тускло светящаяся вторую.

ФАЗЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ — см. *Диаграмма фаз газораспределения*.

ФАЙНШТЕЙН — промежуточный продукт, получаемый при бессемеровании *штейнов*. Ф. состоит из чистых сульфидов — сернистых соединений металлов. При переработке чистых медных или никелевых руд получаются Ф., состоящие только из сульфида меди или сульфида никеля. При переработке медно-никелевых руд Ф. состоит из сплава сульфидов меди и никеля. Обычно в Ф. содержится нек-рое количество металлов в свободном состоянии. Ф. подвергаются последующей переработке для получения металлов.

ФАКЕЛ — поток раскаленных газов и несгоревших частиц топлива и золы, появляющийся при сжигании горючих веществ. Иногда Ф. называют расходящийся в виде конуса поток жидкости или газов независимо от т-ры этих веществ.

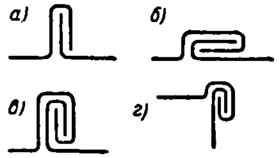
ФАКЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС — сжигание пылевидного, газообразного или жидкого топлива при подаче всего необходимого для сжигания воздуха к месту воспламенения топлива без предварительного перемешивания. В этом случае процесс сжигания происходит в пространстве без каталитического действия твердых поверхностей.

ФАКТИС — продукт обработки растительных масел (льняного, сурепного, хлопкового и др.) и животных жиров (китового, дельфиньего и др.) серой или полухлористой серой. При обработке серой при 200° получают черный Ф.— эластичную плотную массу, применяемую в резиновых смесях горячей вулканизации в качестве наполнителя. При обработке хлористой серой при 70° получают светлый Ф.— эластичную порошкообразную массу светложелтого цвета и характерного запаха, применяемую в смеси с наполнителями (кварцевым песком, пемзой и др.) для изготовления стиральных чернильных резинок — радоля.

ФАКТОРИАЛ (факультет) — произведение всех целых чисел от единицы до некоторого данного числа n; обозначается $n!$, т. е. $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot n = n!$.

ФАКТУРА — характер архитектурной обработки поверхностей.

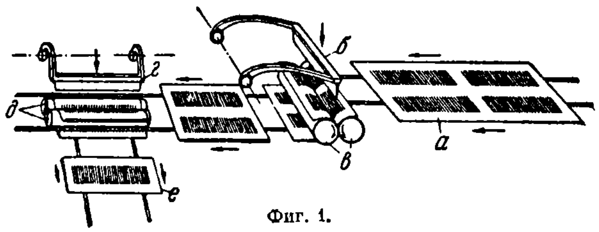
ФАЛЬЦ — соединение деталей из тонколистового металла путем совместного загиба кромок фальцовкой (фиг.). Ф. бывают простые *а*, двойные *в*, стоячие *а*, *в*, лежачие *б*, угловые *г*. См. *Кровельные работы* и *Стекольные работы*.



Фальц.

ФАЛЬЦГЕБЕЛЬ, фальцгобель,— см. *Столярный инструмент*.

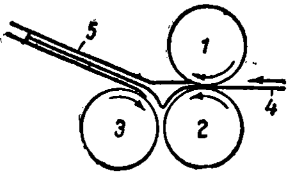
ФАЛЬЦЕВАЛЬНАЯ МАШИНА — машина полиграфического пр-ва, служащая для *фальцовки* отпечатанных листов. Различают два основных типа Ф. м.— ножевые и кассетные. В ножевых Ф. м. (фиг. 1)



Фиг. 1.

сгибание листа бумаги *а* происходит благодаря взаимодействию металлических ножей *б* и *г* и валиков *в* и *д*, к-рые проглаживают сгиб, намеченный ножом. В кассетных фальцевальных машинах (фиг. 2) складывание листа *4* производится группой вращающихся

валиков *1*, *2*, *3*, взаимодействующих с плоским ящиком — кассетой *5*. Ф. м. имеют несколько фальцующих секций, благодаря чему м. б. получены листы, сфальцованные в один, два, три и четыре сгиба. На кассетных Ф. м. возможны различные комбинации фальцовки — складывание листа параллельными сгибами, комбинация параллельных и поперечных сгибов. Производительность ножевых Ф. м. составляет до 4500 сфальцованных листов в час, кассетных — до 7500.



Фиг. 2.

ФАЛЬЦОВКА — один из *брошировочных процессов*, назначение к-рого — превращать отпечатанные листы в книжные или журнальные тетради, сложенные в то или иное число сгибов. Наиболее распространенный вид Ф.— последовательные взаимно перпендикулярные сгибы листа пополам. В зависимости от числа страниц в листе (от доли листа, в к-рую отпечатана книга или журнал) применяется Ф. в один, два, три или четыре сгиба. Менее часто применяется комбинированная фальцовка, в к-рой сочетаются, напр., два параллельных и один поперечный сгибы. Ф. выполняется на специальных *фальцевальных машинах* или на *ротационных печатных машинах*, имеющих фальцевальный аппарат. При малых тиражах или при специальных работах применяется также ручная Ф.

ФАЛЬШБОРТ — продолжение обшивки борта для ограждения открытых палуб. См. *Судовой набор*.

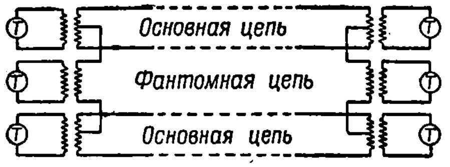
ФАНЕРА — тонкие пластины или доски, служащие как в качестве самостоятельного столярного материала (клееная фанера), так и для обклеивания поверхности столярных изделий (ножевая и пиленая фанера). Ф. обычно изготовляют толщиной от 0,1 до 10 *мм*. Если Ф. изготовляется строганием, то называется ножевой (строганой), пилением — пиленой, лущением — *шпоном*.

Наиболее распространен способ лущения. Он состоит в том, что отрезок кряжа (чурак), пропаренный или проваренный для придания древесине пластичности, устанавливается между шпинделями специального (лущильного) станка и приводится во вращение. Длинный плоский нож, установленный в суппорте станка параллельно оси чурака, подводится к вращающемуся чураку и сострагивает с него тонкую бесконечную ленту (шпон), как бы развертывая чурак наподобие рулона. Полученная лента далее разрезается на листы и высушивается.

Шпон, в основном, применяется для пр-ва клееной фанеры (фанеры-переклейки), представляющей собой листы, склеенные из нечетного числа слоев шпона обычно с перекрестным направлением волокон в смежных слоях. Это придает листам более равномерную прочность. Строганая фанера получается путем срезания древесины поперек слоя на фанеро-строгальных станках. Сырьем для фанеры служит древесина: а) березы, ольхи, осины, сосны и др. для шпона; б) дуба, бука, ясеня и др. твердых лиственных пород — для ножевой и пиленой Ф.

Помимо перечисленных сортов выпускаются также следующие: а р м и р о в а н н а я Ф., т. е. Ф., оклеенная листовым металлом; в е н и р о в а н н а я — оклеенная с обеих сторон или с одной стороны строганой или лущеной Ф. ценных пород; применяется в мебельном пр-ве; о г н е у п о р н а я и в о д о у п о р н а я Ф.— покрытая галалитом или другой пластмассой или водоупорным химическим составом; т е п л а я Ф., в которой средний слой сделан из прессованного торфа; к р о в е л ь н а я Ф., или т е р о к с и л,— Ф., оклеенная бумагой, пропитанной толевой массой; ф а с о н н а я Ф.— изготовленные из Ф. путем прессования сиденья, спинки и др. детали мебели.

ФАНТОМНАЯ ТЕЛЕФОННАЯ ЦЕПЬ — цепь, образованная двумя двухпроводными телефонными цепями,



называемыми основными, и вновь образованной фантомной цепью, по к-рой происходит третий телефонный разговор (фиг.) без взаимных помех.

ФАОЛИТ — *пластмасса*, получаемая смешением жидкой *резольной смолы* с *асбестом*. Выпускается в виде листов, из к-рых путем вырубки изготовляются изделия нужной формы с последующей *полимеризацией*. Обладает высокой кислотостойкостью; уд. в. 1,4. Применяется для обкладки насосов и аппаратов, работающих с кислотами, кислотохранилищ, кислотопроводов и т. д. Аналогичная масса из асбеста и винилацетилена наз. а с б о в и н и л о м.

ФАРАДА (международная) — единица электрической *емкости*, равная емкости проводника, потенциал к-рого повышается на 1 *вольт* при сообщении ему заряда в 1 *кулон*. Международное сокращенное обозначение F, русским шрифтом *ф*. В практике применяется более мелкая единица емкости, равная 10^{-6} *ф* и называемая м и к р о ф а р а д о й (*мкф*).

ФАРАДЕЯ ЗАКОНЫ — основные законы электролиза. 1-й з а к о н: количество вещества, выделившееся на электроде при электролизе, пропорционально количеству прошедшего через электролит электричества. 2-й з а к о н: количества веществ, выделяющихся при электролизе на электродах одинаковыми количествами электричества, пропорциональны хим. эквивалентам этих веществ.

ФАРАДЕЯ ЧИСЛО — суммарный заряд ионов, взятых в к-ве 1 грамм-эквивалента. Ф. ч.— величина, постоянная для всех ионов: равна $F = 96\,494$ *к*. Обозначается буквой F и наз. «фарадей». Грамм-эквивалент однократно заряженных ионов, напр. ионов водорода, содержит $6{,}023 \cdot 10^{23}$ (число Авогадро) ионов. Поскольку заряд одного такого иона по абсолютной величине равен заряду электрона, то $F = Ne$, где N — число Авогадро.

ФАРАДМЕТР — прибор для непосредственного измерения емкости; употребительны Ф. электродинамической системы. См. *Электроизмерительный прибор*.

ФАРВАТЕР (судовой ход) — наиболее удобный и безопасный путь для судов в районе, опасном для плавания. Обычно Ф. обозначается пловучими обстановочными знаками или береговыми навигационными сооружениями; в с т в о р н ы х Ф. направление указывается створами.

ФАРЕНГЕЙТА ШКАЛА — температурная шкала, в к-рой т-ра таяния льда соответствует 32° F, а т-ре паров воды, кипящей при атмосферном давлении, соответствует 212° F. Таким образом, стоградусному интервалу шкалы Цельсия соответствует стовосьмидесятиградусный интервал шкалы Фаренгейта. Ф. ш. применяется в Англии и в США.

ФАРФОРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО — пр-во фарфоровых изделий (отличаются спекшимся просвечивающим

черепком с водопоглощением не выше 0,5%) из главных сырьевых материалов: каолина, кварца и полевого шпата. Фарфор делят на две группы: а) твердый и б) мягкий.

Твердый фарфор готовят из смеси, содержащей 40—50% каолина, 20—30% полевого шпата и 20—30% кварца; т-ра обжига 1320—1450°. Мягкий фарфор: 20—40% каолина, 30—60% полевого шпата и 20—40% кварца; т-ра обжига до 1250—1320°.

Схема пр-ва хозяйственного фарфора сводится к следующим операциям: 1) изготовление фарфоровой массы; 2) формование изделий (на станках и полуавтоматах); 3) сушка изделий; 4) загрузка в капсели и печи первого обжига; 5) первый обжиг (туннельные печи или утильные горны); 6) подглазурная раскраска (если необходимо); 7) глазурование; 8) загрузка в капсели и печи для второго обжига; 9) политый обжиг (туннельные печи или камеры первого этажа в горнах); 10) сортировка, шлифовка и полировка; 11) украшение изделий (пульверизация, декалькомания и т. д.); 12) закрепление красок обжигом (муфельные печи); 13) сортировка готовых изделий.

Структура фарфорового черепка и его важнейшие свойства определяются количественным соотношением кристаллической и стекловидной фаз.

Просвечивание черепка достигается высоким содержанием компонентов, образующих стекловидную фазу (кварц, полевой шпат). Пластичная глина понижает белизну черепка; вводится она для улучшения формовочных свойств в количестве от 5 до 12%. Пластичные глины возможно заменить бентонитом в к-ве 3%. Вакуумирование фарфоровой массы повышает ее формовочные свойства и прочность сырца.

Сушка тонкостенных фарфоровых изделий осуществляется в конвейерных сушилках в продолжение 30—50 мин. Сушилки обогреваются горячим отбросным воздухом.

Обжиг фарфоровой посуды осуществляется в капселях. Обжиг фарфора разделяется на четыре периода. В первом периоде происходит удаление гигроскопической воды, разложение глинистых веществ и удаление конституционной воды, разложение карбонатов, выгорание органических веществ; т-ра в печи достигает 850—1000°, и в ней поддерживается окислительная атмосфера. Второй период имеет целью выравнять т-ру изделий во всех зонах печной камеры. Окислительная атмосфера необходима для сжигания отложившегося углерода на поверхности и в порах черепка. Третий период обжига, типичный для пр-ва фарфора, важен для устранения желтоватой окраски черепка и глазури, получаемой вследствие образования соединений Fe_2O_3 с SiO_2, Al_2O_3 и K_2O. Восстановительный процесс, обусловливающий восстановление Fe_2O_3 в FeO, продолжается от 3 до 5 час. После образования закисных легкоплавких силикатов и закрытия пор черепка нет больше необходимости в восстановительном режиме. Четвертый период обжига протекает с большой скоростью (50—80° в час) и заканчивается при т-ре 1300—1400°, к-рая выдерживается 2—3 часа. Цикл обжига в туннельных печах на 30—40% короче, чем в периодических печах.

ФАРЫ — электрические фонари, служащие у автомобиля для освещения дороги, а у трактора — также для освещения прицепных орудий. Освещение дороги, необходимое для безопасности движения, достигается применением рефлектора, направляющего концентрированный световой поток на полотно дороги, и рассеивателя, устраняющего слепящее действие фар. Для получения сильного дальнего света при загородной езде и слабого — неслепящего — ближнего света при городской езде в Ф. автомобилей устанавливается 2-нитевая лампа (иногда две самостоятельные) с нитями различной силы света и различным расположением их по отношению к фокусу рефлектора фар. Включение света в фарах производится центральным переключателем, а переключение — ножным переключателем света фар.

ФАСКА — срезанный угол (ребро) металлических и др. деталей для обеспечения плотного сопряжения деталей, для улучшения внешнего вида, предохранения от повреждений и др. целей.

ФАШИНА — цилиндрическая, тугостянутая связка хвороста диам. 20—25 *см*. Вязка фашин производится в нескольких местах вицами (тонкими гибкими прутьями), проволокой или веревкой. Ф. применяются для самых разнообразных целей — укрепления откосов земляных сооружений, устройства плотин, дренажа, усиления проезжей части дорог и т. д. Связки из Ф. наз. фашинными тюфяками.

ФЕДИНГ — см. *Замирание*.

ФЕЛЬЗИТ — горная порода, состоящая из 81,3% ортоклаза, 15,6% кварца, биотита и др. По кислотоупорности превосходит *андезит*. Применяется для футеровки башен сернокислотных заводов. Добывается на Урале.

ФЕНАНТРЕН ($C_{14}H_{10}$) — углеводород, молекула к-рого состоит из трех конденсированных бензольных ядер. Изомер антрацена, совместно с к-рым образует главную часть тяжелой (антраценовой) фракции каменноугольного дегтя. Бесцветные плоские кристаллы, т-ра плавления 99°, т-ра кипения 340°. Растворим в бензоле и эфире. Производные Ф. имеют значение как *кубовые красители*.

ФЕНАЦЕТИН — синтетический лекарственный препарат, парацетофенетидин. Бесцветные кристаллы. Широко применяемое жаропонижающее и болеутоляющее средство.

ФЕНИЛ (C_6H_5—) — одновалентный радикал; остаток, представляющий собой *бензол*, лишенный одного атома водорода. Входит в состав многочисленных производных ароматического ряда.

ФЕНОЛ (C_6H_5OH) — оксибензол. Кристаллическое вещество; т-ра плавления 43,5°; т-ра кипения 182°; уд. в. 1,058. Слабо растворим в воде, раствор наз. карболовой кислотой и применяется для дезинфекции. Ф. обладает слабокислыми свойствами. С растворами едких щелочей дает фенолят ы, напр. C_6H_5ONa. Ф. получается из каменноугольного дегтя и синтетически: а) из бензосульфокислоты при ее сплавлении с щелочью; б) из хлоробензола действием воды в присутствии небольших к-в щелочи и при высоких давлениях; в) из бензола при действии хлористого водорода и кислорода в присутствии специальных катализаторов. За последние годы разработан способ прямого окисления бензола. В больших к-вах применяется в пр-ве пластмасс, *пикриновой кислоты* и *салициловой кислоты*.

ФЕНОЛОАЛЬДЕГИДНЫЕ СМОЛЫ — искусственные смолы, получаемые в результате конденсации *альдегидов* (гл. обр. формальдегида) с *фенолами*. Применяются для пр-ва пластмасс и в лакокрасочной пром-сти. Различают два типа смол: а) сохраняющие при нагревании плавкость и растворимость в органических растворителях, называемые новолаками; б) переходящие при нагревании в неплавкое и нерастворимое состояние, называемые резольными смолами. Новолаки при нагревании с формалином или продуктами, способными отщеплять при на-

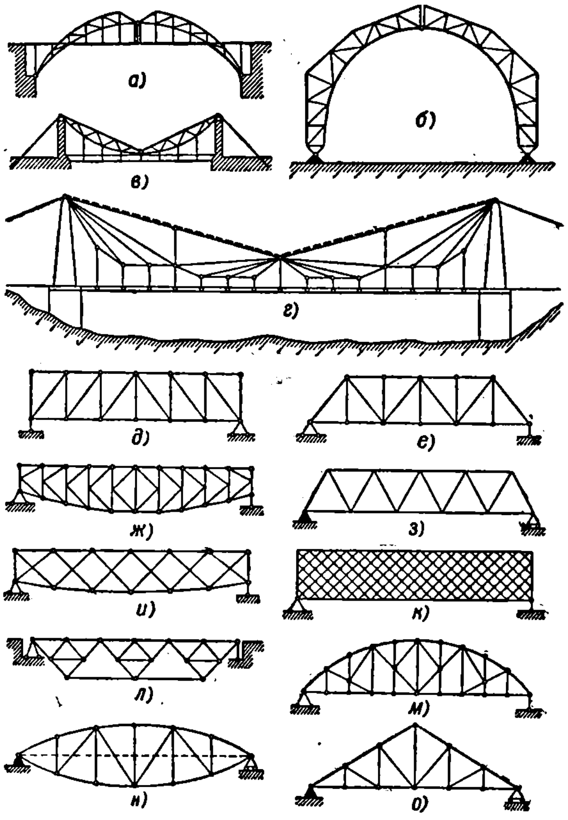
гревании формальдегид, также способны переходить в неплавкое и нерастворимое состояние.

ФЕНОЛФТАЛЕИН — *индикатор*, применяемый при *ацидиметрии* и *алкалиметрии*. Недиссоциированная молекула Ф. бесцветна. Анион Ф.— красного цвета, поэтому в присутствии свободной щелочи раствор Ф. малинового цвета. При $[H]=10^{-8}$ раствор 0,7 *мл* 1%-ного Ф. в 100 *мл* воды окрашен в светломалиновый цвет.

ФЕНОЛЯТЫ — солеобразные продукты замещения водорода в фенольном гидроксиле на металл. Ф. щелочных металлов получаются действием едких щелочей на фенол. Растворимы в воде и в ней сильно гидролизованы. Разлагаются даже слабыми кислотами, напр. угольной, с выделением фенола. Ф. железа имеют интенсивно фиолетовый цвет, их образование является качественной реакцией на фенолы. Ф. широко применяются для синтеза, напр. в пр-ве салициловой кислоты, пластмасс и др.

ФЕНОПЛАСТЫ — *пластические массы* на основе *фенолальдегидных смол*. Изделия из Ф. получаются литьем, механической обработкой и прессованием. В последнем случае в состав композиций входит порошкообразный или волокнистый наполнитель.

ФЕРМА — несущая часть инженерного сооружения (пролетного строения моста, перекрытия здания и т. п.), состоящая из системы шарнирно сочлененных в узлах



стержней. Иногда Ф. называют также балку со сплошной стенкой большой высоты. В отличие от последней Ф., составленная из отдельных стержней, наз. р е ш е т ч а т о й или с к в о з н о й. Элементы, ограничивающие верхнее и нижнее очертание Ф., носят название п о я с о в, а элементы сквозной Ф., заключающиеся между поясами,— р е ш е т к и. По длине Ф. делятся узлами на п а н е л и. Ф. выполняются из металла, дерева и железобетона и подразделяются (фиг.): 1) по положению в пространстве — на п л о с к и е и п р о с т р а н с т в е н н ы е; 2) по роду реакций опор—на распорные, называемые а р о ч н ы м и (*а*, *б*); и безраспорные (*д*, *е*), называемые б а л о ч н ы м и; с обратным распором — в и с я ч и е *в* (висячие распорные Ф., испытывающие только растягивающие усилия, носят название в а н т о в ы х *г*); 3) по роду езды — с ездой по верху (*л*), посредине (*н*), по низу (*д*, *е*, *в*, *к*, *м*); 4) по очертанию поясов — на Ф. с п а р а л л е л ь н ы м и п о я с а м и (*д*), т р е у г о л ь н ы е (*о*) и Ф. с к р и в о л и н е й н ы м и п о я с а м и (*м*, *и*); 5) по виду решетки — на р а с к о с н ы е (*д*), т р е у г о л ь н ы е (*е*, *в*), п о л у р а с к о с н ы е (*ж*). Эти решетки наз. п р о с т ы м и. В случае наложения двух или нескольких решеток друг на друга образуются Ф. м н о г о р а с к о с н ы е или м н о г о р е ш е т ч а т ы е (*и*, *к*). При включении дополнительных стержней в простую решетку образуется Ф. с д о п о л н и т е л ь н ы м и ш п р е н г е л я м и (*л*, *м*).

Опорные части Ф., служащие для передачи сосредоточенных давлений на *опоры* (устои и быки мостов, колонны и фундаменты зданий и т. п.), выполняются: 1) н е п о д в и ж н ы м и, предотвращающими поступательное перемещение, но допускающими свободный поворот конца Ф. в опорной точке, и 2) п о д в и ж н ы м и, обеспечивающими не только поворот, но и поступательное перемещение. Опорные части Ф. наз.: 1) т а н г е н ц и а л ь н ы м и, если они осуществляются в виде двух — верхней и нижней — плоских или одной плоской и другой выпуклой подушек, скользящих одна по другой, и 2) б а л а н с и р н ы м и, состоящими из двух шарнирно сопрягающихся балансиров, из к-рых нижний опирается на подферменник в неподвижной опоре или на катки — в подвижной опоре. Подвижные опорные части Ф. осуществляются также в виде однокатковых и секторных — качающихся — конструкций.

ФЕРМЕНТАЦИЯ — см. *Табак*.

ФЕРМЕНТЫ (энзимы) — биологические агенты, представляющие сложные органические вещества, соединенные с коллоидными белковыми мицеллами как носителями, катализирующие большинство реакций в организме и клетке. По характеру действия Ф. разделяются на гидролитические Ф. и десмолазы.

Г и д р о л и т и ч е с к и е Ф. (г и д р о л а з ы) обусловливают гидролитическое расщепление сложных веществ (белков, жиров, полисахаридов) на их первичные элементы (аминокислоты, жирные кислоты, гексозы), но не затрагивающие углеродного скелета молекул. Эти Ф. играют основную роль в пищеварении, напр., протеолитический Ф.— *пепсин*, трипсин.

Д е с м о л а з ы — Ф., подготовляющие и осуществляющие превращения углеродных связей и играющие основную роль в энергетическом обмене организма (в части его дыхания). Сюда относятся Ф. брожения — з и м а з ы; о к и с л и т е л ь н ы е Ф. — д ы х а т е л ь н ы е Ф., о к с и д а з ы, п е р о к с и д а з ы. Нек-рые Ф. применяются в технике и медицине в виде ф е р м е н т н ы х п р е п а р а т о в, обычно в форме вытяжек из соответствующих органов или клеток; таковы, напр.: солодовый экстракт (диастаз), дрожжи (зимаза и др.), пепсин, сычужный фермент, панкреатин (трипсин и др.), лактобациллин, кефирные грибки (лактоза и др.) и пр.

Ценнейшим вкладом в биохимию, имеющим огромное практическое значение, являются работы акад. А. Н. Баха и др. советских ученых.

ФЕРНИКО — см. *Никелевые сплавы.*

ФЕРРАТЫ — соли железной кислоты (H_2FeO_4), содержащей шестивалентное железо, напр. K_2FeO_4 — черно-красный порошок. Ф. более неустойчивы, чем *манганаты*. Наиболее устойчива бариева соль ($BaFeO_4$) — темнокрасный осадок, трудно растворимый в воде.

ФЕРРИТ — структурная составляющая стали, представляющая собой твердый раствор в альфа-железе различных легирующих элементов (Cr, Mn, Si, P и др.). Механические свойства Ф.: предел прочности 28 *кг/мм*², удлинение свыше 30% (нормальный образец). Ф. весьма мягок, твердость по Бринеллю 80—100. Кристаллическая решетка Ф. кубическая, объемноцентрированная. См. *Кристаллическая решетка, Аллотропия железа* и *Микроструктура.*

ФЕРРИТНАЯ СТАЛЬ — сталь, отличающаяся тем, что не имеет превращений в твердом состоянии, а именно: в ней не происходит образования *аустенита* при нагреве до высоких т-р. Такая сталь лишена поэтому способности закаливаться. Высокохромистая нержавеющая Ф. с. вязка, прочна, хорошо противостоит действию кислот и поэтому применяется для изготовления деталей хим. аппаратуры, хирургического инструмента, искусственных зубов и пр. Введение в хромистые Ф. с. кремния повышает их антикоррозийность и делает их устойчивыми против действия горячих окислительных газов, т. е. жаростойкими.

ФЕРРИТЫ — соли железистой кислоты ($HFeO_2$), напр. железная руда магнетит, являющаяся солью состава $Fe(FeO_2)_2$. Сама железистая кислота встречается в виде минерала г е т и т а. На получении Ф. натрия и последующем разложении его водой основан один из методов получения *каустика*, е д к о г о н а т р а.

ФЕРРИЦИАНИДЫ [гексацианоферраты (III)] — соли железосинеродистоводородной кислоты, $H_3[Fe(CN)_6]$, напр. красная кровяная соль, $K_3[Fe(CN)_6]$. Ф. щелочных, щелочно-земельных и редкоземельных металлов растворимы в воде, остальные нерастворимы даже в разбавленных кислотах.

ФЕРРОМАГНЕТИЗМ — совокупность магнитных явлений и свойств, характерных для группы сильно магнитных веществ, называемых *ферромагнетиками.* Так, железо, никель, кобальт и нек-рые сплавы, напр. пермаллой — сплав железа и никеля, обладают следующими характерными особенностями в отношении магнитных свойств: 1) весьма большими значениями магнитной проницаемости; 2) наличием *гистерезиса.* Магнитные свойства железа сильно зависят от примесей тех или иных веществ, что дает возможность легко получать материалы с определенными резко выраженными магнитными свойствами, отвечающими разнообразным запросам электротехнической практики. Соответственное комбинирование примесей и подбор магнитных свойств материала позволяют снизить вес машины, аппаратов и приборов, уменьшить размеры их, уменьшить потери в стали на перемагничивание и т. д. Так, напр., примесь углерода увеличивает «жесткость» железа; если углерода больше 0,9%, то материал трудно намагничивается, но трудно и размагничивается. Такой материал удобно применять при изготовлении постоянных магнитов. Легированная сталь, содержащая до 4—5% кремния, имеет большую магнитную проницаемость в слабых и средних магнитных полях и малую задерживающую силу. Присутствие кремния в стали увеличивает ее электрическое сопротивление, что ведет к уменьшению потерь от *вихревых токов.* Это выгодно для магнитопроводов трансформаторов и электрических машин. Отечественная электротехническая листовая сталь марки Э310 или Э320 (ранее ХВП или ХТ-18) обладает высокой магнитной проницаемостью вдоль оси прокатки и малыми потерями на перемагничивание, вследствие чего ее применение в трансформаторо- и электроприборостроении позволило резко снизить намагничивающий ток и потери холостого хода, а следовательно, уменьшить размеры и повысить экономичность этих аппаратов.

ФЕРРОМАГНЕТИКИ — металлы, обладающие способностью сильного намагничивания даже в слабых магнитных полях. К ним относятся: железо, никель, кобальт и большое число их сплавов и соединений. См. также *Ферромагнетизм.*

ФЕРРОМАГНИТНЫЙ МЕТАЛЛ — металл с высокой магнитной проницаемостью.

ФЕРРОМЕТР — прибор для снятия магнитных характеристик, при помощи к-рого можно снимать *кривые намагничивания*, определять потери на *гистерезис* и *вихревые токи* в магнитных материалах.

ФЕРРОСПЛАВЫ — специальные чугуны, в к-рых наряду с обычными элементами имеется повышенное содержание одного из элементов, напр. кремния, марганца, хрома и др. Ф. используются в качестве специальных добавок при пр-ве стали. Широко применяются: ф е р р о с и л и ц и й с содержанием кремния 13% и выше; з е р к а л ь н ы й ч у г у н (шпигель), получивший свое название благодаря блестящему излому, содержит до 25% марганца; с и л и к о ш п и г е л ь (9—12% кремния и 18—24% марганца) применяется при пр-ве специальных сортов стали; ф е р р о м а р г а н е ц (до 80% марганца) употребляется при выплавке мартеновской стали.

ФЕРРОЦИАНИДЫ [гексацианоферраты (II)] — соли железистосинеродистоводородной кислоты, $H_4[Fe(CN)_6]$, напр., желтая кровяная соль $K_4[Fe(CN)_6]$. Ф. щелочных и щелочно-земельных металлов растворимы в воде, остальные — нерастворимы.

ФЕТР — тонкий войлок, изготовляемый из тонких шерстей: козьей, овечьей (меринос), а также из кроличьего, заячьего и верблюжьего пуха. В зависимости от отделки Ф. может быть гладким, мягким или твердым, а также с ворсом. Основное применение Ф.— шляпы, женские боты, валяные сапоги. Ф. находит применение также в различных отраслях техники, напр. в виде прокладок.

ФЕХРАЛЬ — см. *Никелевые сплавы.*

ФИБРА — твердый, гибкий и эластичный материал, *целлюлоза*, пропитанная хлористым цинком; уд. в. 1,2—1,4. Ф. хорошо поддается механической обработке. Применяется в электротехнике для изоляции, изготовления чемоданов и т. д. Б а к е л и т о в а я Ф. (гетинакс) — бумага, пропитанная раствором бакелита в стадии А (см. *Резольные смолы*) в спирте и высушенная. Пачки из 40—50 листов такой бумаги прессуются, будучи нагреты до 130—140° между плитами гидравлического пресса под давлением 100—150 *кг/см*².

ФИБРОЛИТ — теплоизоляционный материал, изготовляемый в виде прессованных плит из древесных стружек, костры или древесной шерсти, скрепленных вяжущим веществом. Для изготовления Ф. чаще всего применяется цемент или магнезиальное вяжущее (MgO), к-рое затворяется раствором хлористого магния ($MgCl_2$) или сернокислого магния ($MgSO_4$). Раствор затворителя вместе с порошком магнезиального вяжущего смешивается в виде магнезиального молока с древесными стружками или древесной шерстью. Полученная масса прессуется в деревянных или металлических формах,

а потом нагревается при 60—70° в продолжение 6—7 час. в камерах твердения. Затем плиты подвергаются сушке.

Объемный вес Ф. 350—550 *кг/м³*. Коэф. теплопроводности в зависимости от объемного веса колеблется в пределах 0,11—0,20 *ккал/м час град*.

Для предохранения от увлажнения фибролитовые плиты оштукатуривают. Ф. применяется для теплоизоляции стен, перекрытий, полов (изоляционный Ф.), а также для заполнения каркасов стен, перегородок и перекрытий (конструктивный Ф.). См. также *Древесина искусственная*.

ФИДЕР — двухпроводная линия специального устройства, применяемая для соединения радиопередатчика (приемника) с вынесенной антенной. На сверхвысоких частотах, напр. для соединения телевизора с антенной, применяются преимущественно концентрические Ф.

ФИЗИКА — наука о превращениях материи и энергии. «Физика среди естественных наук занимает исключительное место. В ее задачи входит изучение наиболее общих свойств явлений природы» (С. И. Вавилов). К физическим явлениям раньше причислялись такие, при к-рых не происходило изменения вещества; явления же, при к-рых происходили изменения вещества, назывались химическими и относились к области *химии*. Однако открытие явлений *радиоактивности* и последующее развитие физики *атома* привели к тому, что многие явления превращения вещества (напр., ядерные превращения) являются предметом изучения Ф. Углубление исследований в области молекулярных процессов привело к частичному стиранию резкой границы между Ф. и химией, что, в частности, выразилось в создании таких наук, как физическая химия и химическая физика. Ф. обычно подразделяется на: учение о движении и силах (*механика*), учение о звуке (*акустика*), учение о теплоте, частью к-рого является *термодинамика*, учение о свете (*оптика*), учение об электромагнитных явлениях, учение о строении вещества — т. н. молекулярная физика, Ф. *атомного ядра* и Ф. «элементарных частиц». Однако резкой границы между указанными разделами провести нельзя: существуют закономерные связи между явлениями, относящимися к различным разделам Ф.

Современный технический прогресс базируется на достижениях Ф. и всех смежных с ней наук.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — метод изучения состава смесей веществ, основанный на использовании особых точек на кривых, характеризующих зависимость определенных свойств смесей веществ (т-ра плавления, т-ра кипения, теплоемкость, оптические свойства и т. д.) от их количественного состава. Этот наиболее совершенный метод изучения сложных систем, состоящих из нескольких компонентов, разработан Н. С. Курнаковым.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИКА — раздел *оптики*, изучающий анатомию и физиологию органов зрительного восприятия, а также психологические особенности зрения.

Особой главой Ф. о. является цветоведение — учение о цветах, их классификации, номенклатуре и способах определения.

ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА — см. *Оптика*.

ФИЗИЧЕСКИЙ МАЯТНИК — см. *Маятник*.

ФИКСАТОР — машинная деталь или устройство для закрепления частей машины в заданном положении либо путем увеличения сил трения между фиксируемыми частями, либо временного скрепления их путем защелок, штырей и т. п.

ФИЛЕНКА — 1. Деревянный гладкий или профилированный щит, вставляемый в обвязку столярных дверей, перегородок, панелей и т. п.

2. Внутреннее поле декоративных рамок всякого рода на деревянных, каменных, оштукатуренных и др. стенах и на архитектурных частях и деталях (напр., *пилястрах*).

3. Линейка, отделяющая окрашенную *панель* от верхней части стены.

ФИЛЛИТ — см. *Горные породы*.

ФИЛЬЕР — см. *Волочение*.

ФИЛЬЕРЫ — приспособления для получения нитей искусственного шелка. Прядильные Ф. изготовляются из платины, тантала, палладия или сплавов: золото-платина, золото-палладий и др. Иногда же они готовятся из стекла и фарфора. Металлический Ф. представляет собой круглую, плоскую чашечку (колпачок) с загнутыми краями. Чашечка снабжена мельчайшими (диаметром 0,1 *мм*) калиброванными отверстиями, расположенными концентрическими кругами.

ФИЛЬМОСТАТ — шкаф для хранения кинофильмов в рулонах. Ф. имеют полки или секции из перфорированной жести и каналы, через к-рые передаются к рулонам фильма испарения от увлажняющего раствора, служащего для придания необходимой эластичности кинопленке.

ФИЛЬМОТЕКА — собрание копий кинокартин, сохраняемых в определенных температурных и гигрометрических условиях.

Ф. используется для хранения и просмотра фильмов или использования отдельных частей их (напр., хроникального характера) во вновь снимаемых кинокартинах.

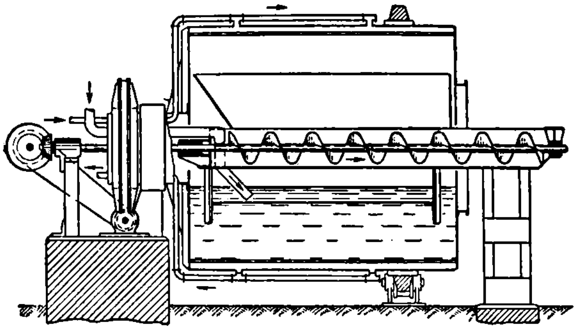
ФИЛЬТР — аппарат для выделения из капельной жидкости или газа содержащихся в них твердых взвешенных частиц. Процесс фильтрования жидкости производится пропусканием суспензии (взвеси) через пористый материал — керамиковые плитки, песок, металлические сетки, чаще всего ткань. Жидкость (фильтрат) проходит через Ф., твердые частицы остаются в виде осадка. Скорость фильтрования зависит от сопротивления фильтрующего слоя. Чем плотнее последний, тем медленнее идет процесс. Для его ускорения повышают давление на фильтрующий слой, либо увеличивают столб жидкости над Ф. (открытые Ф.) или нагнетают ее компрессором (Ф., закрытые под давлением). Иногда создают разрежение под Ф. с помощью вакуум-насоса. Уловленные частицы периодически удаляются с фильтрующей перегородки механическим встряхиванием или промывкой.

Необходимо различать Ф. периодического и непрерывного действия. Ф. первой группы на период чистки выключаются из работы. Ф. непрерывного действия часто выполняются в виде барабанов или бесконечной ленты, к-рая последовательно проходит через зоны наполнения, фильтрации, промывки осадка и регенерации фильтрующей ткани.

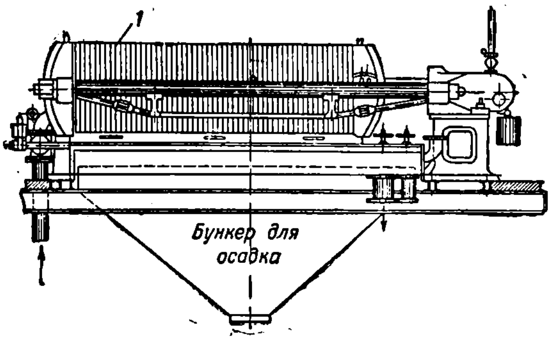
При фильтрации, напр., *пульпы*, жидких смесей применяются три основных типа Ф.: простейшие чаны-отстойники с фильтрующим днищем, вакуум-фильтры и фильтрпрессы.

В чанах-отстойниках необходимая для процесса фильтрации разность давления, т. е. движущий напор, создается гидростатическим давлением столба жидкости. В вакуум-фильтрах разность давления является результатом разрежения, создаваемого вакуумными насосами. Подобные фильтры применяются для фильтрации пульп с относительно крупными

твердыми частицами. Вакуум-фильтры бывают периодического (рамные и камерные) и непрерывного действия (барабанные, дисковые и

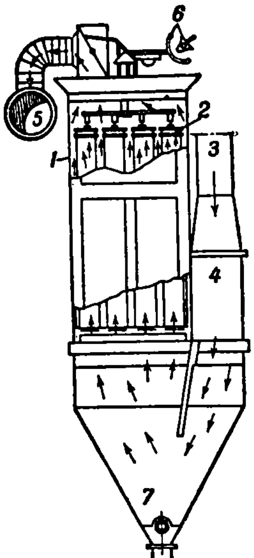


Фиг. 1.



Фиг. 2.

ленточные). На фиг. 1 показан вакуум-фильтр, в к-ром фильтрующая ткань покрывает внутреннюю поверхность вращающегося барабана. Отлагающийся на поверхности ткани зернистый материал — *кек* — снимается при помощи ножа и удаляется винтовым транспортером через торцевую часть барабана. В фильтрпрессах движущий напор возникает под давлением фильтруемой пульпы, создаваемым насосами или компрессорами с помощью воздуха или пара. Фильтрпрессы бывают рамные, камерные и листовые. Наиболее распространенные фильтрпрессы рамные (фиг. 2), состоящие из чередующихся рам и рифленых плит *1*, обтянутых фильтрующей тканью—салфетками. Фильтруемая жидкость через общий канал в рамах и плитах попадает внутрь рам, фильтруется через салфетки и проходит в отводящие каналы для фильтра. Осадок заполняет рамы, после чего фильтрпресс открывается (раздвигаются рамы и плиты) и осадок выгружается или вымывается в специальный бункер под фильтрпрессом.



Фиг. 3.

При очистке от пыли газов и воздуха применяются *циклоны*, матерчатые рукавные фильтры и мокрые фильтры.

На фиг. 3 изображен матерчатый рукавный фильтр для тонкой очистки газа. Он состоит из корпуса *1*, внутри к-рого помещены рукава *2* из шерстяной, хлопчатобумажной или стеклянной ткани. Загрязненный газ сначала поступает в каналы *3* и *4*, проходит через фильтрующие рукава. Очищенный газ выходит через канал *5*, а удаление осажденной пыли осуществляется через затвор *7*. Механизм *6* служит для периодического встряхивания рукавов. Степень очистки составляет 98—99,5%. Частицы крупнее 20 *мк* задерживаются практически полностью.

Для очистки воздуха или газов, в частности дымовых, покидающих котельные установки, часто применяют также *электрофильтры*.

ФИЛЬТР ОБРАТНЫЙ — устройство из трех и более слоев грунта с постепенно возрастающей крупностью зерен, устраиваемое с целью безопасного отвода профильтровавшей через сооружение воды. В Ф. о. частицы мелкого грунта, сдвигаемые фильтрующей водой, задерживаются в пустотах следующего несколько более крупного слоя, пока осветленная вода не попадет в слой крупного материала, вымыть к-рый она не в состоянии. Принцип Ф. о. находит широкое применение при устройстве дренажей, плотин и др. сооружений.

ФИЛЬТРОВАЛЬНАЯ ТКАНЬ — ткань, изготовляемая из растительного (хлопчатобумажного, льняного), животного (обычно грубошерстного сукна) и минерального волокна (асбестовая ткань, металлические сетки) и предназначенная для фильтрования — отделения от жидкости взвешенных в ней твердых частиц. Выбор Ф. т. определяется хим. свойствами фильтруемой жидкости и осадка. См. также *Фильтрпресс*.

ФИЛЬТРОВАНИЕ — см. *Фильтр* и *Фильтрование масел*.

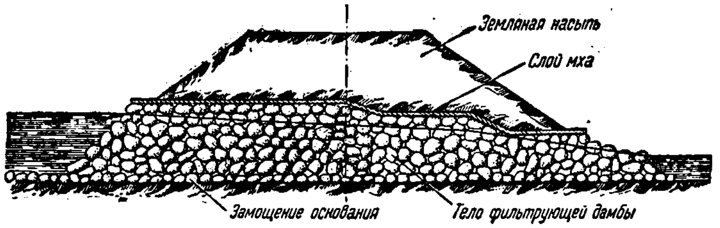
ФИЛЬТРОВАНИЕ МАСЕЛ — процесс очистки дистиллатов смазочных масел от примесей. Различают контактное и перколяционное Ф. м. Контактное Ф. м., или контактная очистка, дистиллатов смазочных масел от примесей заключается в тщательном Ф. м. с поглощающей примесью тонко измельченной отбеливающей глины. Очистка происходит при нагревании до 200° масла с глиной при прокачивании из смесителя в трубчатую печь. Выходящее из печи горячее масло охлаждается в водяном холодильнике, а затем прокачивается насосом через фильтрпресс, в к-ром очищенное масло отделяется от глины, поглотившей примеси.

Перколяционное Ф. м., или перколяционная очистка,— способ очистки дистиллатов смазочных масел от примесей путем пропускания нагретого масла через колонну-фильтр, заполненную отбеливающей глиной. Колонна-фильтр представляет собой железный цилиндр, имеющий в нижней своей части решетку, на к-рую насыпают толстый слой отбеливающей глины. Колонна обогревается паром, к-рый проходит по уложенному внутри нее змеевику.

ФИЛЬТРОВЕНТИЛЯЦИЯ — средство и способ коллективной защиты от отравляющих веществ, находящихся в воздухе. Заключается в нагнетании в *убежище* воздуха, очищенного от отравляющего вещества через фильтры-поглотители посредством вентиляторов. Средства фильтровентиляции, или фильтровентиляционные установки, размещаются и оборудуются в предназначенных для них местах.

ФИЛЬТРПРЕСС — аппарат для отделения твердых частиц от жидкости с применением избыточного давления. Наиболее распространенный тип Ф.— р а м н ы й, состоящий из чередующихся рам и рифленых плит, обтянутых фильтрующей тканью (салфетками), расположенных на станине. Фильтруемая жидкость через трубопровод попадает внутрь рам, фильтруется через салфетки и отводится в каналы для фильтрата. Осадок («лепешки» или «пироги») заполняет рамы и выгружается или вымывается в бункер. Для выхода воздуха плиты и рамы имеют особый канал. См. *Фильтр*.

ФИЛЬТРУЮЩЕЕ СООРУЖЕНИЕ — каменная отсыпь в теле земляного полотна дороги или плотины,



служащая для пропуска сквозь него воды постоянных водостоков или сухих логов. Временные Ф. с. иногда выполняются из дерева, в частности из шпальных клеток. Ф. с. делятся на д а м б ы, п р о с л о й к и и к о м б и н и р о в а н н ы е (с мостами и трубами).

Дамба является безнапорным Ф. с. и имеет свободную поверхность по кривой депрессии (фиг.) в отличие от прослойки, работающей под напором. В целях предохранения Ф. с. сверху от засорения грунтом устраивается изоляционный слой (из мха, дерна и т. п.). Для предупреждения засорения Ф. с. всякого рода влекомыми потоком наносами применяются плетневые и др. ограждения.

ФИТИН — смесь Ca и Mg — солей инозитофосфорных кислот, являющихся сложными эфирами циклического спирта и н о з и т а, $C_6H_6(OH)_6$, и ф о с ф о р н о й к и с л о т ы, $C_6H_6(H_2PO_4)_6$. Ф. находится в бобах, горохе, пшенице, ржи, конопле и т. п. и сосредоточивает в себе 70—90% фосфора семян. Изготовляется из обезжиренных конопляных жмыхов. Применяется как лечебное средство при упадке сил, умственном переутомлении и т. п.

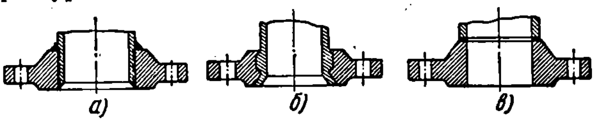
ФИТИНГИ — детали для *трубных соединений* на резьбе. Для трубопроводов низкого давления (до 16 *кг/см*^{2}), напр. домовых водо- и газопроводов, водяного отопления и пр., применяют Ф. из ковкого чугуна, для более ответственных трубопроводов — сталь-

ные. Основными типами Ф. являются (фиг.): м у ф т ы для прямого соединения труб одинакового *а* или разных *б* диаметров, у г о л ь н и к и для соединения труб под прямым углом *в*, т р о й н и к и *г* и тройники с отводами *д* для присоединения одной трубы, к р е с т ы *е* для присоединения двух труб, п р о б к и *ж* и к о л п а к и *з* для заглушки концов труб, с е д е л к и *и* для перекрещивания трубопроводов, н и п п е л и *к* для присоединения других Ф. или арматуры, с о е д и н и т е л ь н ы е г а й к и *л* для легко разборного соединения труб, ф у т о р к и *м* для присоединения трубы к отверстию большего диаметра и пр. См. также *Трубы* и *Трубные соединения*.

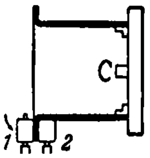
ФИТОСТЕРИНЫ — общее название *стеринов* растительного происхождения. Важнейшими представителями Ф. являются: с и т о с т е р и н ($C_{29}H_{49}OH$), содержащий одну двойную связь; входит в состав многих растительных масел (в к-ве 0,1—0,2%); т-ра плавления около 137°. С т и г м а с т е р и н ($C_{29}H_{47}OH$), содержащий две двойные связи; встречается в растительных маслах вместе с ситостерином; т-ра плавления 170°. Э р г о с т е р и н ($C_{28}H_{43}OH$), содержащий три двойные связи; находится в дрожжах, составляя примерно половину неомыляемых элементов их жира. При облучении ультрафиолетовыми лучами переходит в особый продукт со свойствами витамина D (способен предотвращать и излечивать рахит). Температура плавления эргостерина около 161°.

ФЛАНЕЛЬ — см. *Бумазея*.

ФЛАНЕЦ — соединительная часть трубопроводов, арматуры, валов и т. п., состоящая из диска с отвер-

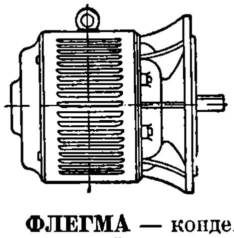


стиями для болтов. На фиг. показаны нек-рые типы Ф.: *а* — на резьбе, *б* — под развальцовку, *в* — приварной. В паровых котлах и судостроении Ф. наз. отогнутая под прямым углом кромка металлического листа. См. также *Трубные соединения*.



ФЛАНЦЕВАНИЕ — отгиб фланцев на котельных *обечайках* или на других толстолистовых частях стальных сооружений, выполняемый вгорячую роликами *1*—*2* (фиг.) на фланцовочно-бортовальном станке или на специальных гидравлических бортовальных станках.

ФЛАНЦЕВЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ — электродвигатель, имеющий корпус со специальным фланцем вместо лап для крепления к рабочей машине (фиг.). Преимущество Ф. э. заключается в том, что они могут устанавливаться непосредственно вблизи рабочего органа машины. Ф. э. применяются гл. обр. для электропривода металлорежущих станков, в нек-рых подъемно-транспортных и др. механизмах.



ФЛЕГМА — конденсат легкокипящей фракции перегоняемой жидкости, возвращаемой обратно в ректификационную колонну из *дефлегматора*. При *ректификации* Ф. собирается на тарелках ректификационной колонны. Количество Ф. рассчитывается в зависимости от требуемой чистоты готового продукта.

ФЛЕГМАТИЗАЦИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ — увеличение стойкости взрывчатых веществ по отношению к механическим воздействиям, достигаемое прессованием, плавлением, смешиванием с жидкими (вода) или пластическими (вазелин, парафин и пр.) и

подобными веществами, называемыми ф л е г м а т и з а т о р а м и.

ФЛЕКСУРА — см. *Дислокации.*

ФЛИНТГЛАС — *оптическое стекло*, содержащее свинец и обладающее сравнительно большим показателем преломления. Ф. подразделяются на б а р и т о в ы е и о б ы к н о в е н н ы е. Их показатель преломления для желтой линии натрия колеблется от 1,55 (легкий баросиликатный флинт) до 1,78 (очень тяжелый обыкновенный флинт).

ФЛОГОПИТ — см. *Слюды.*

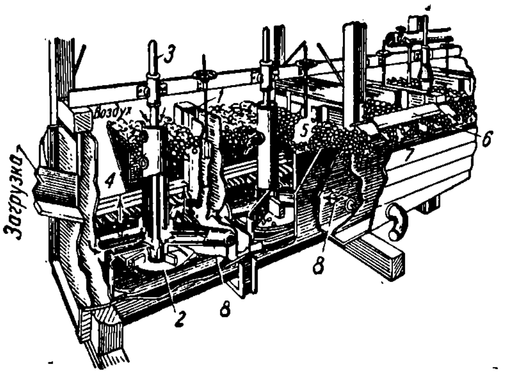
ФЛОКЕНЫ — чрезвычайно опасный порок легированной стали. В изломе они представляют собой светлые сфероиды, отличающиеся по своему строению от основного металла. По теории акад. Н. Т. Гудцова флокены возникают при разновременном превращении аустенита в различных участках металла. Большое влияние на образование Ф. оказывает также выделение водорода, растворенного в стали. Образование Ф. может быть предотвращено медленным охлаждением стали или изотермическим отжигом лишь тогда, когда внутри сфероидов не произошло разрыва с образованием трещин. Сталь, в к-рой Ф. уже образовались, исправляют прокаткой на более мелкие профили или сильной уковкой. Особенно опасны Ф. в крупных деталях, к-рые применяются в тяжелом машиностроении.

ФЛОКУЛЯЦИЯ — слипание гидрофобных минеральных частиц в хлопья — ф л о к у л ы. Ф. усиливается от действия *флотационных реагентов*, повышающих гидрофобность рудных минералов, подвергающихся *флотации.*

ФЛОР — см. *Судовой набор.*

ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА — аппарат, в к-ром производится *флотация.* Рудная пульпа перед загрузкой во Ф. м. обрабатывается *флотационными реагентами* и разбавляется до консистенции, отвечающей отношению жидкого к твердому, как (2÷3) : 1. Во Ф. м. пульпа подвергается энергичному перемешиванию, в процессе к-рого она насыщается мелкими пузырьками воздуха, диам. 2—3 *мм* и меньше. Пузырьки покрываются гидрофобными частицами флотируемых минералов и поднимаются на поверхность пульпы, образуя минерализованную пену. Ф. м. разделяются на два основных типа: механические и пневматические.

Для ряда тяжелых руд цветных металлов, в частности для сульфидных свинцово-цинковых, медных и золотых



руд, применяются м е х а н и ч е с к и е Ф. м. субаэрационного типа. Такая Ф. м. (фиг.) состоит из ящика, разделенного поперечными перегородками *1* на равные отделения, в каждом из которых находится импеллер *2* на вертикальном валу *3*. Вал приводится во вращение посредством шкива. Воздух при вращении импеллера засасывается по трубе *4*. Минерализованная пена *5* снимается с поверхности пульпы гребками *6* в сборный желоб *7*. Пульпа при флотации последовательно переходит из одного отделения в другое. Промежуточные продукты могут возвращаться для повторной флотации по трубам *8*. Отходы разгружаются в последнем отделении.

П н е в м а т и ч е с к и е Ф. м. являются более простыми и требуют меньшего расхода энергии, чем субаэрационные машины. В пневматических Ф. м. перемешивание и насыщение пульпы воздушными пузырьками — а э р а ц и я — производятся путем вдувания воздуха в пульпу через пористую материю, перфорированную резиновую рубашку или трубки. Пневматические Ф. м. с успехом применяются при обогащении легко флотирующихся руд. Они имеют большую производительность.

ФЛОТАЦИОННЫЕ РЕАГЕНТЫ — поверхностно-активные вещества, применяемые для регулирования процесса флотации при обогащении руд. Ф. р. действуют на границах твердое — жидкость и жидкость — воздух.

К первой группе относятся с о б и р а т е л и (к о л л е к т о р ы), способствующие улучшению прилипания пузырьков воздуха к поверхностям флотируемых материалов. Ко второй группе относятся в с п е н и в а т е л и, служащие для улучшения пенообразования и предотвращения слияния пузырьков воздуха в пульпе.

ФЛОТАЦИЯ — метод *обогащения полезных ископаемых*, применяемый гл. обр. для обогащения руд цветных металлов. Ф. основана на различии физико-химических свойств поверхностей отдельных минералов и, в частности, на свойстве гидрофобных (не смачивающихся водой) минералов прилипать к находящимся в воде пузырькам воздуха. Природная *гидрофобность* нек-рых минералов — сульфидов, самородных металлов и др.— усиливается при Ф. введением в пульпу специальных *флотационных реагентов* (собирателей). Последние повышают гидрофобность минералов, вследствие чего тонко измельченные частицы минералов более интенсивно прилипают к воздушным пузырькам, образующимся вдуваемым воздухом, и с их помощью выносятся на поверхность пульпы. Минерализованная пена собирается в приемный желоб, а зерна пустой породы остаются в флотационной машине и выгружаются отдельно. Для Ф. необходимо, чтобы рудные частицы были достаточно тонко измельчены, как правило, не менее чем до 0,3—0,5 *мм*; в противном случае они не смогут удерживаться пузырьками.

При наличии в руде нескольких ценных металлов или минералов используется метод с е л е к т и в н о й Ф., при к-рой обогащенные продукты — *концентраты* — выделяются раздельно, напр., свинцовый концентрат выделяется особо от цинкового при обогащении полиметаллических руд. Ф. имеет очень большое промышленное значение. Применение Ф. позволило значительно расширить рудносырьевую базу цветной металлургии путем использования низкопроцентных руд, считавшихся прежде непромышленными ввиду малого содержания в них металла. Ф. применяется также для обогащения агрономического сырья, угля, солей и т. д. Теоретические основы процессов Ф. были созданы благодаря трудам советских ученых П. А. Ребиндера и А. Н. Фрумкина. Большую роль в применении Ф. к обогащению руд цветных металлов сыграли труды советских ученых В. Я. Мостовича, С. М. Ясюкевича, И. Н. Плаксина, М. Ф. Ортина, К. Ф. Белоглазова и др.

ФЛОТОГРАВИТАЦИЯ—флотационная грануляция—метод обогащения полезных ископаемых, заключающийся в сочетании флотационных (см. *Флотация*) с гравитационными (см. *Гравитационное обогащение*) принципами обогащения. Ф. осуществляется на *концентрационном столе*, на поверхность к-рого подается воздух. Процессу Ф. предшествует операция обработки руд *флотационными реагентами*.

Характерным для Ф. является отсутствие необходимости в пенообразователе (см. *Вспениватели*). Приготовленная пульпа поступает на концентрационный стол. Не смачиваемые водой минералы избирательно прилипают к пузырькам воздуха, выносятся на поверхность пульпы и смываются потоком вниз. Смачиваемые водой минеральные частицы перемещаются вдоль реек (рифов) к разгрузочному концу и поступают в соответствующий приемник.

Основное преимущество Ф. перед обычной флотацией заключается в возможности флотационного разделения минералов в крупных классах до 4 *мм*. Для флотации руда измельчается на частицы, не превышающие 0,5 *мм*.

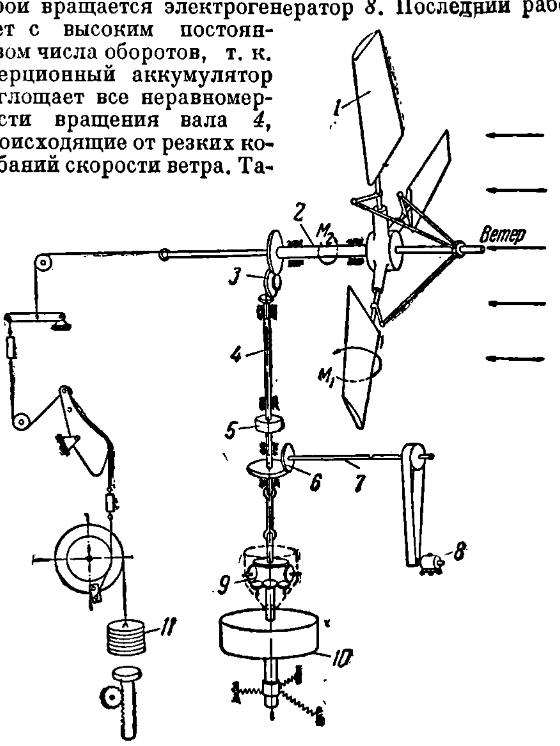
Ф. наиболее успешно применяется при обогащении вольфрамовых, оловосодержащих, титановых и нек-рых др. руд, в к-рых содержатся сульфиды тяжелых металлов, т. к. этот способ более прост, чем, напр., *обжиг руд* и *флотация*. Ф. может быть с успехом использована также в пром-сти нерудных полезных ископаемых.

Благодаря трудам советских ученых теория и практика Ф. получили широкое развитие. Изобретенное И. Н. Плаксиным и И. И. Куренковым устройство для подачи воздуха на концентрационный стол значительно интенсифицирует процесс Ф. Большое значение для внедрения Ф. имели работы Д. И. Недоговорова.

ФЛУОРЕСЦЕИН ($C_{20}H_{15}O_5$) — темножелтые кристаллы, растворимые в щелочи с интенсивной зеленой флуоресценцией. Получается сплавлением фталевого ангидрида с резорцином; т-ра плавления свыше 290°. Трудно растворим в воде, хорошо — в спирте. Родоначальник многих технически важных красителей.

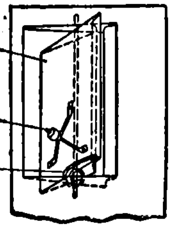
ФЛЮАТЫ — соли кремнефтористоводородной кислоты $MgSiF_6$; $Al_2(SiF_6)_3$, растворы к-рых применяются для пропитки поверхности камней, гл. обр. известняков, с целью предохранения от выветривания. Защитное действие флюатов объясняется образованием нерастворимых в воде соединений, к-рые отлагаются в порах камня в поверхностном слое.

ФЛЮГЕРНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ — система регулирования ветродвигателя (см. *Ветроэлектростанция*). Ф. р. системы А. Г. Уфимцева и В. П. Ветчинкина применяется на быстроходном ветродвигателе с тремя поворотными флюгерно подвешенными лопастями *ветроколеса* диам. 10 и 18 *м*. Ветер создает на лопасти *1* момент M_1 (фиг. 1), стремящийся повернуть ее во флюгерное положение, и момент M_2, вращающий ветроколесо. Моменты M_1 всех лопастей через кинематическую связь воспринимаются грузом *11* (у основания башни). Устанавливая больший или меньший вес груза, можно достичь более позднего или более раннего ухода лопасти во флюгерное положение и этим регулировать работу ветроколеса. При буре лопасть уходит в крайнее флюгерное положение, становясь ребром к ветру. Ветроколесо останавливается, не представляя большого лобового сопротивления ветру. С уменьшением скорости ветра груз *11* возвращает лопасти в рабочее положение. Ветроколесо снова приходит во вращение. Момент M_2 через вал *2*, редуктор *3*, вал *4* с автоматической муфтой *5* и планетарный редуктор *9* передается на ось *инерционного аккумулятора 10*, а также на редуктор *6* и трансмиссию *7*, от к-рой вращается электрогенератор *8*. Последний работает с высоким постоянством числа оборотов, т. к. инерционный аккумулятор поглощает все неравномерности вращения вала *4*, происходящие от резких колебаний скорости ветра. Таким образом, инерционный аккумулятор является здесь составной частью Ф. р.



Фиг. 1.

К разряду Ф. р. относится также фортка системы Б. Б. Кажинского и В. С. Шаманина, применяемая на быстроходном ветродвигателе конструкции С. Б. Перли (фиг. 2) для регулирования и защиты двухлопастного ветроколеса диам. 10 *м* от разноса при буре. В сквозном «окне» у конца лопасти флюгерно подвешена фортка *1*, удерживаемая в ее нормальном «закрытом» положении пружиной *3*. Из плоскости фортки выступает наружу укрепленный на трех лапках перпендикулярно к ней стержень с грузом *2*. При буре с увеличением числа оборотов сверх нормального груз под влиянием центробежной силы, стремясь переместиться в плоскость вращения ветроколеса, пересиливает пружину и отклоняет фортку во флюгерное положение. Число оборотов снижается. Тогда вступает в действие сила пружины, возвращающая фортку снова в «закрытое» положение.



Фиг. 2.

ФЛЮКСМЕТР — прибор для измерения магнитного потока баллистическим методом. Ф. представляет собой баллистический *гальванометр* с очень малым противодействующим моментом и очень большим моментом электромагнитного успокоения. Ф. часто употребляются для измерения потока постоянных магнитов, для магнитных измерений в электрических машинах.

ФЛЮКТУАЦИИ — самопроизвольно происходящие случайные отклонения физ. величин от их средних значений. Флюктуации свойственны всем статистическим величинам, в частности всем величинам, зависящим от случайностей теплового движения частиц вещества (плотность в данном элементе объема зависит от числа попавших в него молекул, давление — от их общего импульса в данном направлении и т. д.). Ф. свойственны также и электрическому току и т. д.

Практическое значение Ф. заключается в том, что они накладывают ограничения на порог чувствительности физ. аппаратуры. Напр., если наблюдение тока в цепи производится гальванометром, то наблюдаемый ток должен дать отклонение стрелки от нуля большее, чем среднее флюктуационное отклонение стрелки, обусловленное тепловым движением. Ф. электрического тока и разности потенциалов в электрических цепях представляют серьезный источник помех (т. н. ш у м о в) в радиоприемных устройствах.

ФЛЮОРЕСЦЕНЦИЯ — см. *Люминесценция.*

ФЛЮОРИДЫ (фториды) — соли фтористоводородной кислоты (HF), напр. KF, NaF, CaF_2. Ф. входят в состав минерала *плавиковый шпат.* Ф. щелочных металлов, серебра, алюминия, олова и ртути растворимы в воде, плохо растворимы в ней Ф. щелочно-земельных металлов, свинца, меди, цинка.

ФЛЮОРИТ — см. *Плавиковый шпат.*

ФЛЮОРОМЕТР — прибор для измерения времени затухания ф л ю о р е с ц е н ц и и. См. *Люминесценция.*

ФЛЮСЫ (плавни) — материалы, применяемые в металлургических процессах с целью удаления пустой породы и окислов посторонних металлов, предохранения расплавленных металлов от взаимодействия с внешней газовой средой, а также восстановления и связывания окислов при плавке, пайке и сварке металлов.

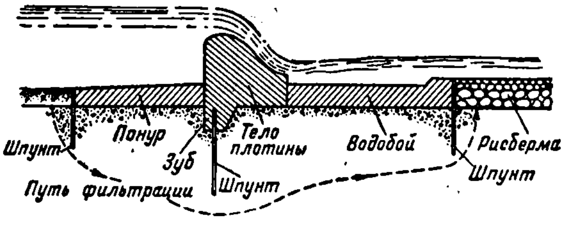
Ф., вводимые в шихту при извлечении металлов из руд, во время плавления образуют с пустой породой и золой топлива легкоплавкие сплавы, к-рые отделяются от металла в виде шлака.

В зависимости от характера процесса и качества шихты требуется вводить тот или иной Ф. для получения нужного шлака. Ф. делятся на основные, кислые и нейтральные. О с н о в н ы е Ф. содержат в себе гл. обр. основные окислы (известь, магнезия); к и с л ы е Ф. главной составной частью имеют кремнезем; н е й т р а л ь н ы е Ф. состоят преимущественно из смеси глинозема и кремнезема. В качестве Ф. при плавке железных руд применяют известняк или доломит, а также кварц и плавиковый шпат.

В качестве з а щ и т н ы х Ф. при получении сплавов цветных металлов применяются хлористый барий, бура, борная кислота, стекло, криолит, хлориды и фториды щелочных и щелочно-земельных металлов и др.

В качестве Ф. при п а й к е и с в а р к е используется хлористый цинк, хлористый аммоний, канифоль, бура, борная кислота, смеси хлористых и фтористых солей и др.; т-ра плавления Ф. должна быть ниже т-ры плавления припоев и сварочных электродов. При *дуговой электросварке* под Ф. последний выполняет важные функции: изолирует сварочную ванну от воздуха, легирует металл шва и предотвращает выгорание полезных присадок; стабилизирует горение дуги, обеспечивает требуемый хим. состав и мех. свойства металла шва, обеспечивает хорошее формирование шва, а также отсутствие пор и трещин. Советские ученые разработали ряд марок Ф. для сварки малоуглеродистых и легированных сталей. В состав шихты этих Ф. входят песок, марганцевая руда, доменный шлак, плавиковый шпат и др., которые переплавляются и подвергаются последующей грануляции, сушке, дроблению и просеиванию.

ФЛЮТБЕТ — искусственное подводное основание *плотин* и др. гидротехнических сооружений. В случае водоподъемной плотины на водопроницаемом основании Ф. состоит из трех частей, составляющих вместе одно целое: *понура, водобоя* и *рисбермы* (фиг.). Понур



имеет своим назначением укрепление подхода русла к основной части сооружения — водобою и удлинение пути фильтрации воды под Ф. из верхнего бьефа в нижний. Водобой — крепление дна между устоями и бычками — составляет наиболее солидную часть Ф. и служит как для погашения энергии падающей воды, так и для удлинения пути фильтрации. Рисберма — крепление за водобоем, на к-ром скорости поверхностного потока постепенно уменьшаются до значений, допустимых в условиях нормального русла; она устраивается легко проницаемой для подземного (фильтрационного) потока, к-рый в ее пределах смыкается с нижним бьефом сооружения. Для увеличения пути подземного потока и погашения его энергии под Ф. устраивают вертикальные стенки (в виде зубьев и шпунтов), заглубляемые в грунт основания и плотно соединенные с водонепроницаемыми частями Ф.— понуром и водобоем. При прочном скалистом грунте все три части Ф. заменяются лишь одним водобоем, на к-ром м. б. возведен водослив.

ФОКАР-ЛИНЗА — дополнительная линза, надеваемая на объектив с целью изменения величины его фокусного расстояния.

ФОК-МАЧТА — см. *Рангоут.*

ФОКОМЕТРИЯ — измерение фокусного расстояния линз и оптических систем.

ФОКУС — **1.** Точка, расстояние к-рой до любой точки кривой 2-го порядка (*эллипса, гиперболы, параболы*) находится в постоянном отношении (равном *эксцентриситету*) к расстоянию от той же точки до нек-рой прямой (*директрисы*), соответствующей этому Ф.

2. Точка на оптической оси системы отражающих или преломляющих кривых поверхностей, в к-рой пересекаются лучи после отражения или преломления у этих поверхностей.

Главным фокусом наз. Ф., полученный при отражении или преломлении лучей, параллельных оптической оси системы.

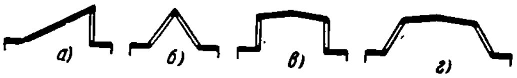
ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ — расстояние от главного *фокуса* до вершины преломляющей или отражающей сферической поверхности. Так как для преломляющей поверхности имеется два главных фокуса, то Ф. р. будет также два. В случае тонкой линзы Ф. р. отсчитывается от середины линзы.

ФОЛЬГА — **1.** Листы, полосы и ленты железных и цветных металлов толщиной менее 0,1 *мм.* Выпускаются различные сорта Ф., в т. ч.: а л ю м и н и е в а я — пищевая — для завертки кондитерских и табачных изделий, чая и т. п.; а л ю м и н и е в а я — техническая — для конденсаторов в электротехнической

пром-сти, термоизоляции, гидроизоляции и специальных целей; о л о в я н н а я и с в и н ц о в а я, плакированная оловом,— для электропром-сти, приборостроения и др. отраслей пром-сти; с в и н ц о в а я — для завертки табачных изделий; н е й з и л ь б е р о в а я — для деталей приборов — мембран и др.; м е д н а я — для щеток динамомашин, выводных контактов и др. электротехнических целей. Изготовляется также т. н. к а ш и р о в а н н а я Ф., представляющая собой бумажную ленту, плакированную алюминием, и применяющаяся в перфорированном виде в кабельной пром-сти.

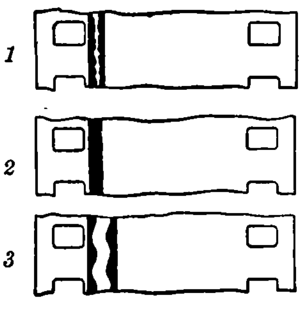
2. Золотильное средство, употребляемое для тиснения на переплетах названия книг, а также для художественных украшений. Загрунтованная искусственным шеллаком (в растворе спирта и ацетона) папиросная бумага покрывается измельченным порошком металла: для золотой Ф. бронзой из 75% меди и 25% цинка; для серебряной Ф.— алюминием и его сплавами. Тиснение с применением Ф. производится на автоматических прессах. При тиснении бронзой или алюминием на горячих прессах связующий состав Ф. размягчается, благодаря чему красящее вещество Ф. может быть перетиснуто на переплетную крышку.

ФОНАРЬ — возвышенная часть *крыши* с застекленными световыми поверхностями, предназначаемая для естественного освещения здания большой ширины, в к-ром нормальное освещение через окна является недостаточным или вовсе невозможным. Ф. обычно устраиваются в промышленных зданиях, где они служат также и для целей *аэрации*. В таких случаях Ф. оборудуются специальными механическими устройствами для их открывания и закрывания. В зависимости от формы, поперечного сечения и расположения



световых поверхностей (фиг.) Ф. подразделяются на: 1) ш е д о в ы е с вертикальными (*а*) и наклонными световыми поверхностями; 2) т р е у г о л ь н ы е (*б*); 3) п р я м о у г о л ь н ы е (*в*); 4) т р а п е ц о и д а л ь н ы е (*г*) и 5) к о м б и н и р о в а н н о й с и с т е м ы, представляющие собой сочетание нек-рых из приведенных выше типов.

ФОНОГРАММА — запись звуковых колебаний на специальном материале. В кинематографии большое применение получила фотографическая Ф., образованная на кинопленке в процессе оптической звукозаписи.



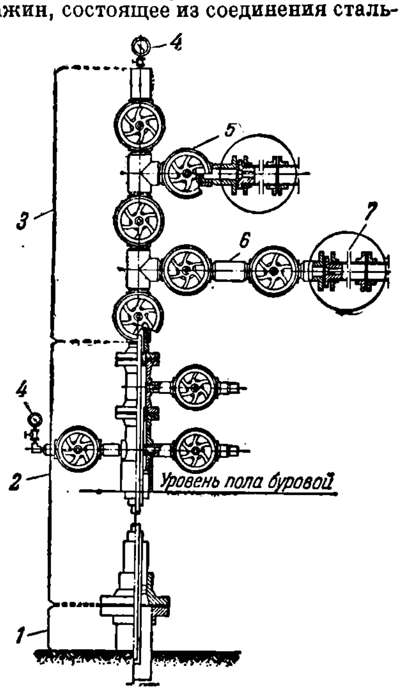
Фотографические Ф. делятся на Ф. п е р е м е н н о й ш и р и н ы (фиг., *1*), характеризуемые переменной шириной пишущего штриха модулятора света *звукозаписывающего аппарата*, и Ф. п е р е м е н н о й п л о т н о с т и (фиг., *2*), записываемые штрихом постоянной ширины, но переменной яркости. В СССР наибольшее распространение в готовых кинофильмах имеют Ф. переменной ширины. В процессе записи звука для кинокартин также используются т. н. п р о т и в о ф а з н ы е Ф. переменной ширины (фиг., *3*), представляющие как бы две одинаковые Ф. нормальной ширины, но сдвинутые друг по отношению к другу на 180°. Все большее распространение в кинематографии приобретают магнитные Ф., представляющие запись звуковых колебаний на магнитной ленте.

ФОНОГРАФ — прибор для записи и воспроизведения звука механическим способом. Запись звука производится на вращающийся восковой валик иглой, соединенной с воспринимающей звук мембраной, в результате чего на валике остается бороздка, неровности к-рой соответствуют колебаниям записывающей иглы. При воспроизведении звука игла, скользящая по валику, приходит в колебания, воспроизводящие колебания записывающей иглы, и передает их мембране, создающей в окружающем ее воздухе звуковую волну.

Ф. вытеснен более совершенной звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратурой.

ФОНОМЕТР — см. *Шумомер*.

ФОНТАННАЯ АРМАТУРА — устьевое оборудование фонтанных скважин, состоящее из соединения стальных задвижек, тройников, крестовин, патрубков. На фиг. изображена Ф. а.: *1*—колонная головка (фланец); *2* — трубная головка; *3* — фонтанная елка; *4* — манометр; *5* — рабочая выкидная линия; *6* — запасная выкидная линия; *7*— штуцеры.



Ф. а. служит для контроля и регулирования поступления жидкости и газа из фонтанирующей скважины, подвески фонтанных труб, спускаемых в скважину, и герметизации пространства между фонтанными трубами и эксплуатационной колонной. Ф. а. делается на 40, 75, 125 и 200 *ат* рабочего давления. Пробные давления при испытании Ф. а. соответственно равны 75, 150, 250 и 400 *ат*. См. *Эксплуатация нефтяных скважин.*

ФОРДЕВИНД — см. *Курс корабля.*

ФОРЗАЦ — сложенный пополам лист бумаги, одна половина к-рого приклеивается к внутренней стороне крышки переплета, а другая скрепляется с книжным блоком (передний форзац скрепляется с первым листом, а задний — с последним). Назначение Ф.— скрепить книжный блок с переплетом, закрыть оборотную сторону переплетной крышки. Ф. бывают приклейные и прошивные.

ФОРКАМЕРА — см. *Камера сгорания.*

ФОРКОНТАКТ — предварительный металлический очиститель. Технические газы или др. вещества, реагирующие в каталитическом процессе, обычно содержат каталитические яды, к-рые отравляют основной *катализатор*, выводя его из строя. Во избежание этого перед основным катализатором по ходу процесса ста-

вят дополнительный катализатор Ф., к-рый принимает на себя все отравляющие вещества.

ФОРМА — см. *Кузнечный инструмент, Литейная форма.*

ФОРМАЛИН — см. *Формальдегид.*

ФОРМАЛЬДЕГИД — муравьиный альдегид HCHO. Бесцветный газ с удушливым раздражающим запахом. При охлаждении превращается в жидкость с т-рой кипения — 21°. Раствор с содержанием в воде до 40% Ф. наз. формалином. Ф. получается пропусканием смеси паров метанола и воздуха через катализатор — медь или серебро. По новейшим методам Ф. получается окислением метана (CH_4) или гидролизом хлористого метилена (CH_2Cl_2). Применяется для дезинфекции, в красочной пром-сти, кожевенном деле, а также в пр-ве пластмасс. Значительные к-ва Ф. расходуются в с. х. для протравливания семян. Ф. легко полимеризуется (см. *Полимеризация*), образуя α-триоксиметилен и параформ, а с аммиаком — гексаметилентетрамин. См. *Уротропин.*

ФОРМАТЫ ЧЕРТЕЖЕЙ СТАНДАРТНЫЕ — определенные размеры листов машиностроительных чертежей. Введены для удобства брошировки чертежей в альбомы и хранения их в развернутом виде в ящиках, а также для наилучшего использования площади бумажного листа.

Обозначение формата	Размер в *мм* после обрезки	Обозначение формата	Размер в *мм* после обрезки
0	814×1152	3	288×407
1	576×814	4	203×288
2	407×576	5	144×203

Форматы, бо́льшие 0, образуются путем увеличения формата 0 на полосы, кратные формату 4, соответственно по длинной или короткой стороне. Для образования дополнительных форматов допускается брать листы, получаемые увеличением одной из сторон нормальных форматов в $1^1/_2$; 2; $2^1/_2$; 3 и т. д. раз. Поле чертежа ограничивается рамкой, отстоящей от краев на 5 *мм*, за исключением левого, где это расстояние увеличено до 25 *мм* (для брошировки).

ФОРМИАТЫ — соли муравьиной кислоты ($HCHO_2$), напр. Ф. калия $KCHO_2$.

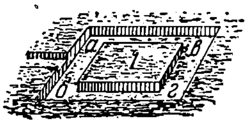
ФОРМОВКА — работы по изготовлению земляной *литейной формы* с целью последующей заливки ее расплавленным металлом для получения литых деталей. Ф. производится посредством специальных формовочных машин и ручным способом.

Ф. с помощью формовочных машин — см. *Формовочные машины.* Механизированная Ф. является прогрессивным методом, обеспечивающим значительное улучшение технико-экономических показателей литейного пр-ва.

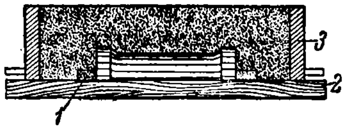
Ручная Ф. производится: по модели в почве или в опоках, в стержнях, по шаблонам, скелетным моделям, контрольным сечениям и др. способами.

Ф. в почве наз. изготовление литейной формы в земляном полу литейного цеха. Формы в почве делаются открытыми и закрытыми. При открытой почвенной Ф. верх изготовленной в земле формы остается открытым, а при закрытой Ф. верх перекрывается отдельно заформованной опокой. Место изготовления формы в почве соответствующим образом подготавливается; грунт д. б. достаточно прочным и газопроницаемым. Модель вдавливается в слой формовочной смеси *1* (фиг. 1) в земляном полу. После выемки модели остается отпечаток *абвг*, к-рый заполняется металлом.

Наиболее распространенным способом изготовления форм является Ф. в опоках. При Ф. в двух опоках нижнюю половину модели *1* (фиг. 2) кладут на подмодельную доску *2* и устанавливают опоку *3* ушками вниз.

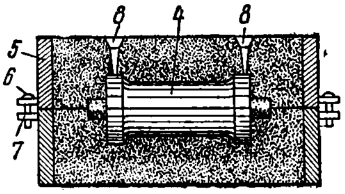


Фиг. 1.

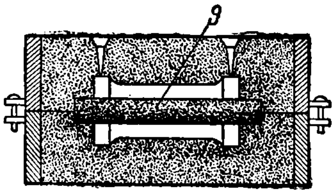


Фиг. 2.

Затем заполняют опоку смесью и уплотняют пневматической или ручной трамбовкой. Удалив лишнюю смесь, опоку переворачивают, накладывают вторую половину модели *4* (фиг. 3), помещают на нижнюю опоку верхнюю так, чтобы стенки опок *5* совпали, вставляют штыри *6* в проушины *7*. Затем наполняют смесью верхнюю опоку; одновременно устанавливают конические деревянные модели *8* литниковых каналов. В дальнейшем разнимают опоки и удаляют модель. В готовую форму (фиг. 4) закладывают изготовленный отдельно стержень *9*, укрепляют его, вновь собирают опоки, кладут на форму груз и заливают ее металлом.



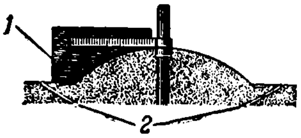
Фиг. 3.



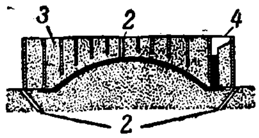
Фиг. 4.

При Ф. в стержнях все части формы или большая часть их изготовляется в виде стержней. Собранные вместе эти стержни представляют собой готовую форму. Подобный способ применяется преимущественно в тех случаях, когда конструкция отливки сложна, либо при необходимости обеспечить высокую точность размеров литья и чистоту поверхности.

Ф. по шаблону (фиг. 5 и 6) состоит в формировании специально изготовленным шаблоном *1* необходимых очертаний формы в предварительно уплотненной земле, в к-рую укладываются трубки *2* для отвода газов.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

Образование верхней поверхности отливки обеспечивается накрытием формы заформованной опокой *3*, имеющей литниковую систему *4*. Применяется гл. обр. для Ф. простых круглых деталей — ободов, шкивов, крышек и пр. При шаблонной Ф. отпадает необходимость в изготовлении модели; однако самая работа обходится дороже, и точность ее обычно меньше, чем при Ф. в опоках.

ФОРМОВОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для механизации двух основных операций по изготовлению *литейной формы*: уплотнения *формовочной смеси* и выемки *модели* из формы. Ф. м. механизируют трудоемкие процессы, позволяют получать форму с более высокой прочностью и однородностью уплотнения, обеспечивают возможность отливки с малыми припусками. При правильной организации труда и использовании специальной литейной оснастки Ф. м. целесообразно применять не только в массовом и крупносерийном пр-ве, но также в мелкосерийном и даже в единичном пр-ве, особенно при повторяющихся заказах.

В зависимости от способа уплотнения Ф. м. бывают ручными, прессовыми, встряхивающими и пескометами. Ручные Ф. м. механизируют только операцию удаления модели из формы; уплотнение формы при этом производится, как правило, ручным способом. Прессовые Ф. м. механизируют уплотнение формы и в большинстве случаев также удаление модели. Наибольшее распространение получили пневматические прессовые Ф. м. Встряхивающие Ф. м. производят уплотнение смеси, после чего и осуществляют добавочное уплотнение верха опоки. *Пескометы* не являются в полном смысле Ф. м., так как они механизируют только процесс уплотнения смеси.

По способу выемки модели из набитой формы различают Ф. м. следующих типов: с штифтным подъемом; с опускающейся модельной плитой; с поворотным столом и с перекидным столом.

ФОРМОВОЧНЫЕ СМЕСИ — материал для изготовления *литейных форм*. Ф. с. бывают естественные и искусственные — синтетические. Синтетические смеси изготовляются из песка, глины и различных добавок. Ф. с. разделяются: а) по назначению — на облицовочные, наполнительные и единые; б) по роду металла — для чугунного, стального и цветного литья; в) по видам формовки — для сырых и сухих форм.

Облицовочная Ф. с. непосредственно прилегает к поверхности модели. Поскольку при заливке формы облицовочная Ф. с. соприкасается с жидким металлом, она должна обладать наиболее высокими качествами.

Наполнительная Ф. с. идет на заполнение основного объема опоки. В основном она составляется из бывшей в употреблении, переработанной и освеженной Ф. с. Необходимость освежения обусловливается пережогом глины, растрескиванием зерен, выгоранием добавок.

Единая Ф. с. применяется в большинстве случаев при машинной формовке.

В Ф. с. для изготовления чугунного литья вводится каменноугольная пыль (иногда пек), выделяющая газы при соприкосновении с расплавленным металлом и защищающая отливку от пригара. В Ф. с., предназначенных для форм, заливаемых в сухом виде, вводят опилки, конский навоз, торф, уголь и др. органические материалы, выгорающие при сушке и заливке формы металлом. Эти добавки улучшают податливость формы при усадке металла и увеличивают газопроницаемость. При литье магниевых сплавов в Ф. с. добавляются сера, фтористые соли, борная кислота и др. присадки, уменьшающие опасность окисления магния. Выбитая из опок, использованная Ф. с. (см. *Регенерация горелой земли*) обогащается свежими материалами и подвергается просеиванию, увлажнению, смешению, разрыхлению, после чего вновь используется для изготовления форм.

Качество отливки в значительной мере зависит от качества Ф. с. При надлежащем качестве Ф. с. ликвидируется брак по газовым раковинам, засорам, пригару и подобным причинам.

Основные свойства Ф. с.: прочность, газопроницаемость, пластичность, податливость, однородность, огнеупорность, долговечность. Свойства Ф. с. зависят от размеров зерен песка, количества глины, однородности хим. состава и количества влаги. На 1 *т* годного литья расходуется 4—5 $м^3$ Ф. с.

ФОРМОВОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ — инструмент, применяемый в *литейном производстве* для изготовления литейной формы. К Ф. и., предназначенному для наполнения *опок формовочной смесью* и уплотнения ее, относятся лопаты, сита, ручные и пневматические трамбовки, очищалки, вентиляционные иглы — душники, деревянные молотки, мешочки с *припылом*. Ф. и., служащий для извлечения модели из формы и отделки поверхности последней, включает кисти для смачивания формы, крючки, подъемы, гладилки, ложечки, лопаты, полозки, пульверизаторы и т. д.

В частности, применение пневматических трамбовок (действуют при помощи сжатого воздуха под давлением 5—6 *ат*) повышает производительность труда. Вентиляционные иглы, или душники, служат для накалывания формы с целью улучшения газопроницаемости благодаря образованию добавочных вентиляционных каналов. Отделочный инструмент применяется для отделки поверхности формы, исправления повреждений и прорезания литниковых каналов. См. *Литниковая система*.

ФОРМУЮЩАЯ ГУСЕНИЦА — см. *Сушка кускового торфа*.

ФОРМФАКТОР — устаревшее наименование *коэффициента формы* кривой э. д. с., напряжения или тока.

ФОР-ПИК — крайний носовой водонепроницаемый отсек судна, служащий балластной цистерной для изменения *дифферента* и препятствующий погружению судна при разрушении носовой части при столкновении; расположение т. н. таранной переборки Ф.-п. определяется правилами Регистра СССР.

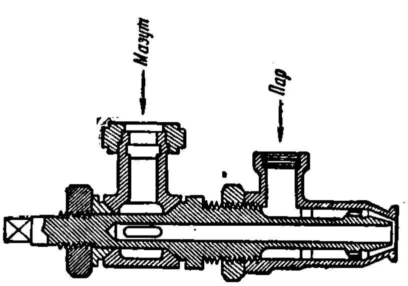
ФОРСИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ — совокупность мероприятий по увеличению *литровой мощности* двигателей. Имеет особое значение для специальных двигателей, в частности авиационных, к-рые должны иметь малые габариты и вес.

При данном литраже двигателя его мощность м. б. повышена за счет увеличения числа оборотов и среднего эффективного давления. Последнее достигается путем лучшего наполнения цилиндров свежим зарядом, лучшего использования тепла топлива (в частности, путем увеличения *степени сжатия* у двигателей с зажиганием от искры), уменьшения потерь на трение внутри двигателя. Наиболее эффективным средством Ф. д. в. с. является наддув, т. е. заполнение цилиндров свежим зарядом под давлением, создаваемым *нагнетателем*; в этом случае мощность возрастает за счет увеличения к-ва сжигаемого в двигателе топлива.

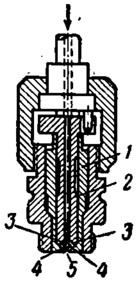
ФОРСУНКА — агрегат для распыливания жидкостей. Устройства Ф. весьма разнообразны и зависят от целей, для к-рых они предназначены: для распыливания и сжигания нефти и мазута в котельных и печных топках, дизельного топлива в двигателях внутреннего сгорания с внутренним смесеобразованием, для распыливания воды в вентиляционных устройствах с целью увлажнения воздуха и т. п.

По способу распыливания Ф. делятся на паровые, пневматические и механические. В паровых

пневматических Ф. (фиг. 1) топливо распыливается паром или воздухом, для чего к Ф. по отдельным трубопроводам подводятся топливо и пар (или воздух) под нек-рым избыточным давлением. Струя пара (или воздуха), выходя из Ф., подхватывает топливо и распыливает (раздробляет) его. Паровые Ф. применяются в котельных установках, а пневматические— в *компрессорном дизеле*; в последнем случае воздух по-



Фиг. 1.

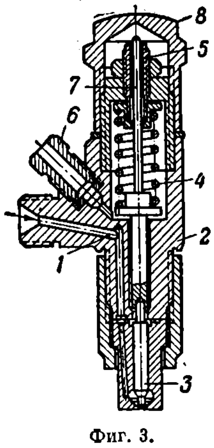


Фиг. 2.

дается к Ф. под давлением 60—70 *кг/см*². Пневматическая Ф. обеспечивает очень хорошее распыливание топлива, но требует наличия компрессора и переменного давления воздуха при работе двигателя на различных числах оборотов. Поэтому на транспортных дизелях применяются механические Ф., в к-рых распыливание топлива осуществляется за счет высокого давления топлива до 1400 *кг/см*², подаваемого к Ф. насосом высокого давления (см. *Впрыск топлива*).

Механические Ф. бывают открытыми (без иглы) и закрытыми.

На фиг. 2 изображена открытая механическая Ф. бескомпрессорного дизеля: *1* — корпус форсунки, *2* — вставка с каналом, *3* — выходные отверстия из канала во вставке, *4* — взаимно перпендикулярные канавки, сделанные во вставке и сходящиеся на конус, *5* — выходное отверстие.



Фиг. 3.

На фиг. 3 изображена закрытая механическая Ф. Здесь обозначены: *1* — канал подачи топлива, *2*— корпус форсунки, *3* — игла, *4* — пружина, *5* — винт для регулировки натяжения пружины, *6* — штуцер отвода просачивающегося топлива, *7* — контрольный штифт, *8* — колпачок. У этих Ф. истечение топлива начинается только после того, как давление в корпусе Ф. поднимется до величины, достаточной для преодоления усилия пружины *4*, т. е. для открытия иглы *3*. Вследствие этого закрытая Ф. не имеет подтекания топлива (т. е. истечения под малым перепадом давления) ни в начале, ни в конце впрыска топлива, что и является большим преимуществом закрытой Ф. перед открытой. Однако закрытая форсунка значительно сложнее в производстве, т. к. требует очень тщательной притирки иглы и ее направляющей во избежание утечки топлива; к-во распыливающих отверстий в сопле Ф.— от 1 до 10. При наличии одного отверстия у закрытой Ф. в него входит цилиндрический штифт, укрепленный на конце иглы. Такая форсунка называется штифтовой и имеет то преимущество перед другими, что распыливающее отверстие никогда не засоряется, т. к. штифт, перемещаясь вместе с иглой, все время прочищает распыливающее отверстие сопла.

ФОРТИФИКАЦИОННОЕ СООРУЖЕНИЕ — сооружение, обеспечивающее выполнение определенной боевой задачи и защиту против действия заданных средств поражения. Ф. с. разделяются на полевые и долговременные, возводимые в системе соответствующих укреплений. По назначению Ф. с. подразделяются на: огневые сооружения, наблюдательные и командные пункты, *ходы сообщения*, *убежища*, *заграждения*.

К огневым Ф. с. относятся открытые сооружения — *окопы*, *траншеи*, ходы сообщения и более прочные закрытые (казематированные) сооружения для пулеметов и орудий, возводимые из дерева, камня, бетона, железобетона и др. материалов (*капониры*, полукапониры, *блокгаузы* и т. п.).

К наблюдательным и командным пунктам относятся все постройки, предназначенные для наблюдения и управления боем, начиная с отдельных ячеек для наблюдателей, устраиваемых в окопах и траншеях, и кончая специальными сооружениями.

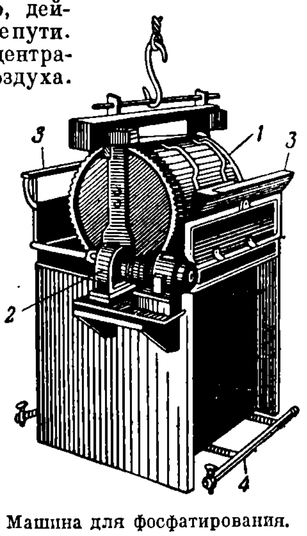
ФОРТИФИКАЦИЯ — отрасль военно-инженерного дела, посвященная укреплению местности в целях облегчения действий своих войск и затруднения действий войск противника. Ф. включает области применения полевых и долговременных укреплений, в зависимости от чего она разделяется на полевую и долговременную.

Укрепление местности достигается возведением на ней фортификационных и др. инженерных сооружений и использованием ее свойств, выгодных для наиболее эффективного применения огня и устройства различных заграждений против наступающего противника.

ФОРШТЕВЕНЬ — см. *Штевень*.

ФОСГЕН — хлорокись углерода, хлорангидрид угольной кислоты ($COCl_2$). Легко сжижаемый, очень ядовитый газ; т-ра кипения 8,2°. Известен как боевое отравляющее вещество, действующее через дыхательные пути. Опасная для жизни концентрация 450 *мг* на 1 *м*³ воздуха. Задерживается противогазом. Нестоек, водой разлагается на CO_2 и HCl. Получается из окиси углерода и хлора в присутствии активированного угля как катализатора. Ввиду высокой реакционной способности широко используется для промышленного синтеза, напр. с аммиаком, дает мочевину, с диметиланилином образует кетон Михлера — полупродукт синтеза красителей.

ФОСФАТИДЫ — см. *Липоиды*.



Машина для фосфатирования.

ФОСФАТИРОВАНИЕ — процесс получения на поверхности железных и стальных деталей изолирующего слоя фосфатов марганца и железа. Препараты для Ф. состоят из марганцевых солей фосфорной кислоты.

Ф. мелких деталей в небольших к-вах производят в специальных машинах барабанного типа (фиг.), где *1* — барабан для фосфатирования деталей; *2* — индивидуальный привод; *3* — автоматически открывающиеся и закрывающиеся крышки; *4* — паропровод. Перед Ф. изделия должны обязательно пройти пескоструйную обработку. После Ф. изделия подвергаются, точно так же как и после оксидирования, промасливанию или покрытию специальным лаком. Один из методов Ф. заключается в получении пленок, состоящих из нерастворимых фосфатов цинка и железа; они получаются добавлением в фосфорную кислоту цинковых опилок. С целью усовершенствования процесса Ф. к фосфорнокислой соли добавляют соли меди и азотную кислоту, благодаря чему процесс Ф. сокращается с 60—90 до 8—12 мин.

ФОСФАТИРОВАНИЕ ВОДЫ — введение в питательную воду или непосредственно в паровой котел фосфорнокислых солей натрия (гл. обр. динатрийфосфата, $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$, и тринатрийфосфата, $Na_3PO_4 \cdot 10H_2O$) для умягчения воды. При Ф. в. накипеобразователи переходят в осадок, к-рый может быть удален продувкой.

ФОСФАТШЛАКИ (термофосфаты) — удобрения, получаемые сплавлением апатита или фосфорита с металлургическими, доменными, мартеновскими и пр. шлаками.

ФОСФАТЫ — соли фосфорных кислот, получившие широкое применение в качестве удобрений; в природе встречаются в виде минералов ф о с ф о р и т о в, $Ca_3(PO_4)_2$, и а п а т и т о в, $xCa_5Cl(PO_4)_3 \cdot yCa_5F(PO_4)_3$ (Хибины). Ф. кальция, $Ca_3(PO_4)_2$, входит в состав костей и получил применение в виде костяной муки. Соли фосфорноватой кислоты (H_2PO_3) наз. г и п о ф о с ф а т а м и, а соли фосфорноватистой кислоты (H_3PO_2) — г и п о ф о с ф и т а м и.

ФОСФИД ЖЕЛЕЗА — твердое хрупкое и кислотоупорное хим. соединение железа с фосфором; обычно имеется в чугунах, но встречается и в сталях при повышенном содержании фосфора и неравномерном его распределении. При травлении Ф. ж. нейтральным раствором пикрата натрия он окрашивается в темный, почти черный цвет, что позволяет определять его среди др. структурных составляющих чугунов и сталей.

ФОСФИН — фосфористый водород (PH_3). Ядовитый газ чесночного запаха; образуется как примесь к ацетилену в результате разложения водой присутствующих в карбиде кальция фосфидов др. металлов.

ФОСФОР (P) — хим. элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 30,98, порядковый номер 15; имеет радиоактивный изотоп P^{30}. Своим названием обязан свечением в темноте, широко распространен в природе, входя в состав многих горных пород и минералов (фосфорит, апатит и др.) и в состав тканей и костей животных организмов. Встречается в нескольких модификациях.

О б ы к н о в е н н ы й, или б е л ы й, Ф. — мягкая, как воск, масса; уд. в. 1,83; т-ра плавления 44,1°, т-ра кипения 281°. Мало растворим в воде и спирте, самопроизвольно воспламеняется на воздухе, поэтому сохраняется под водой. Растворяется в сероуглероде, хлористой сере, несколько меньше в эфире, бензоле и скипидаре, ядовит. При нагревании в закрытом сосуде до 280—340° белый Ф. переходит в красный Ф.

К р а с н ы й Ф. — порошок темнокрасного цвета; уд. в. 2,3; т-ра возгонки 416°; химически менее активен, не фосфоресцирует. Воспламеняется лишь при нагревании выше 400°. Применяется в спичечном производстве.

Ч е р н ы й Ф. (уд. в. 2,7) — темносерый порошок с металлическим блеском; проводит электрический ток, как металл; обладает хорошей теплопроводностью.

Главнейшие соединения Ф.: ф о с ф и н (фосфористый водород PH_3) — бесцветный ядовитый газ с чесночным запахом. П я т и о к и с ь Ф. (P_2O_5) — ангидрид фосфорной кислоты (H_3PO_4); получается при сгорании Ф.; если сгорание происходит при недостатке воздуха, получается т р е х о к и с ь Ф., P_2O_3 (ангидрид фосфористой кислоты H_3PO_3). В зависимости от числа молекул воды, присоединяемой к ангидридам, получаются мета-, орто- и пирокислоты, а именно: HPO_3 — метафосфорная, H_3PO_4 — ортофосфорная, $H_4P_2O_7$ — пирофосфорная, HPO_2 — метафосфористая, H_3PO_3 — ортофосфористая, $H_4P_2O_5$ — пирофосфористая. Соли фосфорных кислот, называемые *фосфатами*, широко применяются для удобрения. Соли фосфористых кислот наз. ф о с ф и т а м и. Сульфиды Ф. (P_4S_4, P_4S_7 и P_2S_5) получаются при сплавлении Ф. с серой в атмосфере CO_2, имеют вид желтых кристаллов; употребляются в спичечном пр-ве.

ФОСФОРЕСЦЕНЦИЯ — см. *Люминесценция*.

ФОСФОРИТНАЯ МУКА — тонко размолотая фосфоритная порода, применяемая в качестве непосредственного удобрения на кислых подзолистых и деградированных черноземных почвах. Кислая среда этих почв способствует переходу фосфорной кислоты в более доступную для растений форму. Действие Ф. м. продолжается 5—6 лет. См. *Суперфосфат*.

ФОСФОРИТЫ — природная фосфорноизвестковая соль. Ф. залегают в виде желваков различной формы серого, буроватого, зеленоватого и черного цвета, иногда в виде сплошных масс. Содержание фосфорной кислоты в зависимости от месторождения колеблется от 16 до 28%. См. *Апатит*.

ФОСФО́РЫ — светящиеся массы или фосфоресцирующие составы, в основе к-рых лежат сульфиды кальция, стронция и др. металлов. Изготовляются сплавлением смеси отдельных составных частей. Свечение продолжается часами после предварительного облучения. При добавке к фосфо́рам минимальных количеств радиоактивных элементов получаются светящиеся составы постоянного действия, применяемые, напр., для циферблатов, стрелок, указателей приборов.

ФОТ (*ф*) — единица освещенности и светимости, равная освещенности поверхности, на каждый $см^2$ которой приходится равномерно распределенный световой поток в 1 *лм*. 1 *ф* $= 10^4$ *лк*; 10^{-3} *ф* $=$ 1 *мф* (миллифот).

ФОТОГРАВИРОВАЛЬНЫЙ АВТОМАТ — машина для автоматического изготовления цинкографских *клише*. Действие Ф. а. основано на фотоэлектрическом эффекте. Подлежащий воспроизведению оригинал (фотоснимок и т. п.), укрепленный на подвижном столе или цилиндре, последовательно просматривается лучом света. Свет, отраженный от оригинала, падает на фотоэлемент. В зависимости от количества света, отраженного от оригинала, изменяется сила тока, возбуждаемого в фотоэлементе. На другом подвижном столе или цилиндре укреплена пластинка для изготовления клише, над к-рой расположен вибрирующий резец. В зависимости от силы тока, возбужденного в фотоэлементе, изменяется глубина врезания резца в пластинку, в результате чего на поверхности ее получаются точки разных размеров аналогично *автотипии*. Скорость изготовления клише на Ф. а. достигает 25 $см^2$ в минуту, что значительно превышает скорости обычного цинкографского процесса. В СССР конструкция Ф. а. разработана Н. П. Толмачевым.

ФОТОГРАММЕТРИЯ — совокупность приемов и способов воспроизведения истинных размеров и положения в пространстве предметов по их фотографиям. Значительно бо́льшую точность решения этой задачи дает использование не одной, а двух фотографий одного и того же предмета, снятых с двух разных точек и позволяющих, следовательно, при их одновременном рассматривании в стереоскоп получить стереоскопический (пластический) эффект, т. е. стереоскопическую модель. Методы обработки стереоскопических пар снимков устанавливаются в стереофотограмметрии, к-рая использует свойство стереоскопического зрения. Обработка снимков выполняется специальными аппаратами — стереокомпаратором, стереоавтографом и др. Ф. и стереофотограмметрия используются в *геодезии* при составлении карт и планов местности, в астрономии при составлении звездных карт; в ж.-д. и гражданском строительстве для исследования и установления деформации мостов и осадки зданий, а также в архитектуре и в разных физических исследованиях.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ БУМАГА — бумага, покрытая светочувствительной эмульсией и служащая обычно для получения позитивных отпечатков.

Ф. б. делятся на бумаги, дающие с к р ы т о е и з о б р а ж е н и е и требующие, следовательно, проявления и фиксирования, и бумаги, дающие после экспонирования в и д и м о е и з о б р а ж е н и е и требующие лишь фиксирования.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ВУАЛЬ — оптическая плотность, образуемая при фотографическом проявлении на тех участках светочувствительного слоя, к-рые не подвергались действию света при съемке.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ЖЕЛАТИНА — смесь органических белковых веществ сложного хим. состава, получаемых в результате соответствующей предварительной обработки и варки костей и внутреннего слоя шкур животных. Ф. ж. представляет собой среду, в к-рой распределены микрокристаллы светочувствительных солей серебра.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ РЕПРОДУКЦИЯ — **1.** Процесс воспроизведения фотографическим путем копий плоских изображений, напр. рисунков, портретов, картин, иллюстраций и т. п.

2. Полученная с помощью фотографической съемки копия какого-нибудь плоского изображения — рисунка, портрета и т. п.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА — способность *светочувствительных материалов* передавать с одной и той же степенью фотографической *контрастности* различия яркостей, имеющихся в объекте съемки. Чем больше фотографическая широта, тем бо́льшие отклонения от правильной выдержки можно допустить при съемке, не боясь ухудшения качества заснятого изображения.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ЭМУЛЬСИЯ — эмульсионный слой *светочувствительных материалов*, применяемых в фотографии, кинематографии и в др. областях науки и техники.

Основным светочувствительным веществом Ф. э. являются галоидные соли серебра (галогенное серебро), распределенные в слое желатины. Ф. э. состоит из отдельных зерен, имеющих кристаллическое строение; у высокочувствительных фотоматериалов на 1 $см^2$ эмульсионного слоя приходится около 350 миллионов зерен, у малочувствительных и мелкозернистых эмульсий это число доходит до миллиарда. В проявленном фотографическом изображении отдельные эмульсионные зерна, слипаясь вместе, образуют комки, заметные при увеличении снимка уже в 10—15 раз.

Светочувствительность Ф. э. зависит от примененных видов сенсибилизаторов и условий ее изготовления.

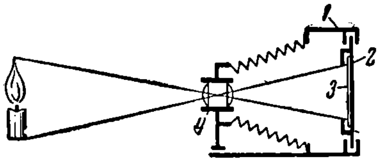
ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАТВОРЫ — устройства для открывания и закрывания объектива фотографических аппаратов во время съемки. Наиболее широкое применение имеют ц е н т р а л ь н ы е и ш т о р н о-щ е л е в ы е Ф. з.

Ц е н т р а л ь н ы й Ф. з. помещается между линзами объектива или сзади него и имеет створки. Поворот створок от центра к краям отверстия открывает объектив. Обратный поворот закрывает его. Ш т о р н о-щ е л е в о й Ф. з. помещается непосредственно перед светочувствительным материалом и представляет собой перемещающуюся во время съемки шторку со щелью.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАСТИНКИ — тонкие стеклянные пластинки, покрытые светочувствительной эмульсией. Ф. п. применяются для съемки негативов изображения, а также для изготовления *диапозитивов*.

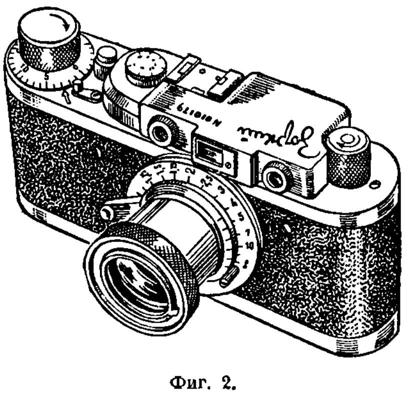
Ф. п. изготовляются следующих форматов (в *см*): 6×9; 6,5×9; 9×12; 10×15; 12×16,5; 13×18, 18×24; 24×30; 30×40; 40×50; 50×60. Ф. п. во многих областях фотографии вытеснены фото- и *кинопленкой*.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ АППАРАТ — аппарат, предназначенный для фотографирования. На фиг. 1 приведена схема простейшего фотоаппарата, представляющего светонепроницаемую коробку *1*, в задней части к-рой в к а с с е т е *2* находится ф о т о г р а ф и ч е с к а я п л а с т и н к а или п л е н к а, а в передней — ф о т о о б ъ е к т и в *4*, дающий на светочувствительной поверхности фотоматериала *3* перевернутое и уменьшенное изображение снимаемого объекта.



Фиг. 1.

Чтобы снимать разноудаленные предметы, необходимо обеспечить возможность измерения расстояния между объективом и светочувствительным материалом, для чего используют складной светонепроницаемый мех или особую оправу объектива. Для наблюдения за степенью резкости изображения в процессе фокусирования Ф. а. снабжаются или матовым стеклом, или о п т и ч е с к и м д а л ь н о м е р о м, автоматически связанным с движением объектива; кроме того, Ф. а. имеют ш к а л у р а с с т о я н и й, позволяющую установить положение объектива в соответствии с расстоянием до снимаемого объекта. Для автоматического установления выдержки при съемке Ф. а. снабжаются з а т в о р а м и, наконец, для возможности направления объектива Ф. а. на снимаемый объект служит в и д о и с к а т е л ь. Таким образом, основными частями Ф. а. являются корпус, объектив, приспособление для наводки на резкость, затвор, видоискатель и кассеты.

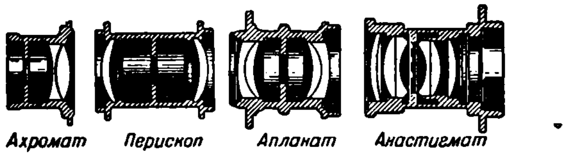

Фиг. 2.

Ф. а. делятся на стационарные специального назначения и ручные, имеющие наибольшее распространение. В СССР изготовляются различные типы Ф. а.

Один из весьма распространенных отечественных ручных Ф. а.— «Зоркий» (фиг. 2). Он снабжен просветленной оптикой, предназначен для съемки на кинопленку и имеет шторно-щелевой затвор. Наводка на фокус осуществляется с помощью дальномерного устройства, вмонтированного в верхнюю часть корпуса аппарата. См. также *Фотографический объектив*.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ — оптический прибор, помещаемый в передней части *фотографического аппарата* и дающий световое изображение снимаемого предмета на поверхности светочувствительного материала.

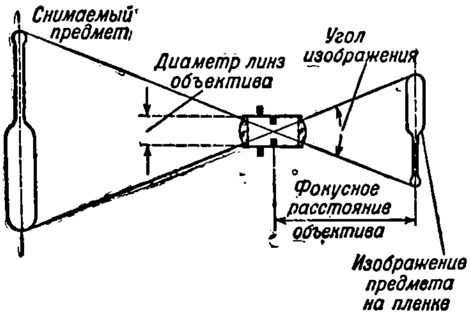
Простейший Ф. о. — монокль — состоит из одной собирательной линзы. Имеет много недостатков и дает резкое изображение лишь в центральной его части. Более совершенными (фиг. 1) являются двухлинзовые



Фиг. 1.

Ф. о.— ахроматы, состоящие из двух склеенных линз, и перископы — из двух отдельно стоящих линз. Почти от всех оптических недостатков свободны апланаты, состоящие из двух попарно склеенных линз. Наконец, наибольшими оптическими преимуществами характеризуются анастигматы, состоящие из трех, четырех и большего числа линз и имеющие применение гл. обр. в фотографии.

Главнейшими характеристиками Ф. о. (фиг. 2) являются: фокусное расстояние, угол изображения и от-



Фиг. 2.

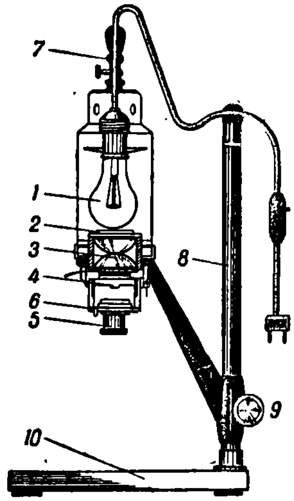
носительное отверстие. Фокусным расстоянием Ф. о. наз. расстояние от центра объектива до светочувствительной поверхности фотопленки или фотопластинки при резкой наводке объектива в случае фотографирования весьма удаленного предмета. С фокусным расстоянием связан и угол изображения объектива, под к-рым Ф. о. «видит» предметы. Относительное отверстие Ф. о. характеризует его светосилу, т. е. способность объектива давать на светочувствительном слое изображение с большей или меньшей освещенностью.

Чем больше диаметр линз объектива, тем больше световых лучей пройдет через Ф. о.; чем больше фокусное расстояние объектива, тем дальше от последнего расположена пленка или фотопластинка и тем, следовательно, меньше она освещена. Поэтому относительное отверстие Ф. о. обычно выражают в виде отношения диаметра объектива к его фокусному расстоянию. Если диаметр объектива равен 3 *см*, а фокусное расстояние 13,5 *см*, то относительное отверстие будет 3 : 13,5, или 1 : 4,5. Современные светосильные Ф. о. имеют относительные отверстия, доходящие до 1 : 2, 1 : 1,5 и более.

В зависимости от фокусного расстояния и угла изображения (связанного с размером пленки или фотопластинки) Ф. о. делятся на нормальные, длиннофокусные (или телеобъективы) и короткофокусные (или широкоугольные). Для съемки на пленку с размером кадра 24×36 *мм* нормальным является Ф. о. с фокусным расстоянием 50 *мм*.

Для уменьшения потери света на отражение от поверхностей линз Ф. о. их просветляют, т. е. покрывают весьма тонкой пленкой. Такие Ф. о. отечественного изготовления имеют на оправе букву «П» красного цвета.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ — аппарат, служащий для печати обычно на фотографической бумаге увеличенных позитивных отпечатков с негатива. Основными частями Ф. у. а. являются источник света и оптическая система для равномерного освещения негатива и объектива.



На фиг. показано устройство одного из широко распространенных Ф. у. а. для печати с пленочных негативов. Он позволяет получать позитивные изображения, во много раз превышающие размеры негатива. Здесь: *1* — электрическая лампа; *2* — матовое стекло; *3* — двухлинзовый конденсор; *4* — рамка для негатива; *5* — объектив; *6* — кольцо для фокусировки объектива; *7* — приспособление для регулировки положения лампы *1*; *8* — штанга, вдоль к-рой можно передвигать фонарь Ф. у. а.; *9* — стопорный винт; *10* — экран, на к-ром лежат листы фотобумаги при проекционной печати.

ФОТОГРАФИЧЕСКОЕ ВИРИРОВАНИЕ — процесс окрашивания изображений на фотографической бумаге, диапозитивах или кинопленке в различные тона при помощи специальных хим. веществ.

ФОТОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ — процесс, посредством к-рого *скрытое изображение*, образованное в светочувствительном слое, становится видимым. Для Ф. п. используются проявляющие вещества, к-рые, вступая во взаимодействие с галоидным серебром, подвергшимся действию света, превращают его в металлическое серебро, имеющее черный цвет. Наиболее распространенными проявляющими веществами в черно-белой фотографии являются метол и гидрохинон.

ФОТОГРАФИЧЕСКОЕ ФИКСИРОВАНИЕ — процесс закрепления полученного в результате съемки и проявления фотографического изображения на пластинке, кинопленке или бумаге. При Ф. ф. используются специальные растворы — фиксажи, которые

переводят в соединения, растворимые в воде, светочувствительное галоидное серебро на тех участках проявленного фотографического изображения, к-рые не подвергались действию света при съемке.

Обычно в качестве фиксажа используют серноватистокислый натрий (сульфит).

ФОТОГРАФИЯ — область искусства, науки и техники, отличительной особенностью к-рой является получение изображений на *светочувствительных материалах* под действием световых (или иных) лучей. Ф. получила в нашей стране большое развитие благодаря созданию в годы пятилеток отечественной фотографической пром-сти.

Ф. широко используется во всех областях современной науки и техники для регистрации и изучения различных процессов, исследования строения материалов и т. д. Ф. приобрела огромное значение в деле реалистического показа советской действительности. Многие произведения наших лучших фотографов являются непревзойденными образцами искусства фотографирования.

ФОТОГРАФИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ — наблюдения с последовательными замерами всех без исключения затрат рабочего времени на пр-ве, в т. ч. и потерь времени. Основное назначение Ф. р. в.— определение потерь рабочего времени с целью разработки и внедрения мероприятий для их ликвидации; установление нормативов времени на подготовительно-заключительную работу, обслуживание рабочего места, отдых и естественные надобности; определение потребного количества рабочих для отдельных агрегатов и установление количества агрегатов для обслуживания их одним рабочим или бригадой; рациональное разделение труда в бригадах.

Различают следующие виды Ф. р. в.: индивидуальную, групповую, бригадную, а также самофотографию рабочего времени. См. также *Техническое нормирование* и *Норма времени*.

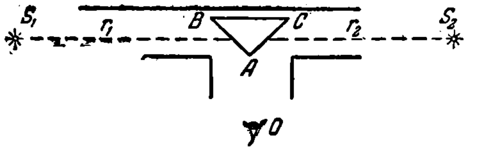
ФОТОКАТОД — катод *фотоэлемента*. Изготовляется из щелочных металлов; чаще применяются калиевые или цезиевые Ф.

ФОТОЛИТОГРАФИЯ — вид *литографии*, при к-ром печатная форма изготовляется с применением фотографического копирования на литографский камень.

ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — см. *Люминесценция*.

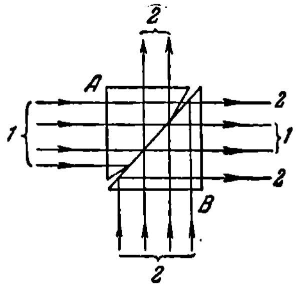
ФОТОМЕТР — прибор для измерений световых величин.

В основе фотометрических измерений лежит сравнение сил света или световых потоков различных источников света с эталонными. Это достигается различными способами. Часто применяется в и з у а л ь н о е



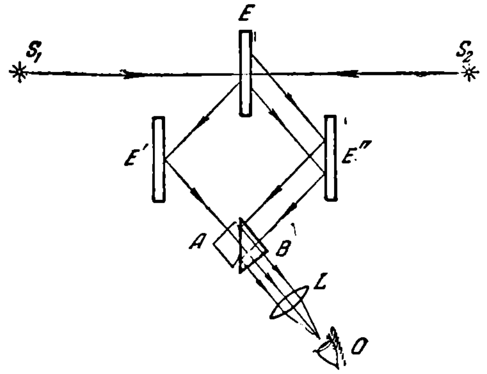
Фиг. 1.

с р а в н е н и е о с в е щ е н н о с т е й, получаемых от излучаемого и от эталонного источников света; при этом для расчета используется соотношение сил света источников света и квадратов их расстояний от освещаемого элемента Ф. Данное соотношение при одинаковых освещенностях от двух сравниваемых источников света можно записать так: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2}$, где I_1 и I_2 — силы света источников света; R_1 и R_2 — расстояния последних до Ф. Простейший тип Ф. для измерений по этому методу — Ф. с т р е х г р а н н о й п р и з м о й (фиг. 1) или с двумя п а р а ф и н о в ы м и п а р а л л е л е п и п е д а м и, отделенными друг от друга листками непрозрачной фольги. Изменением расстояний r_1 и r_2 на глаз выравниваются освещенности поверхностей *AC* и *AB*. Более точен Ф. с ф о т о м е т р и ч е с к и м к у б и к о м; лучи света от S_1 и S_2 проходят через него прямолинейно только в месте склейки двух призм *A* и *B* (фиг. 2 и 3), отражаясь от поверхностей *E*, *E'* и *E''*.



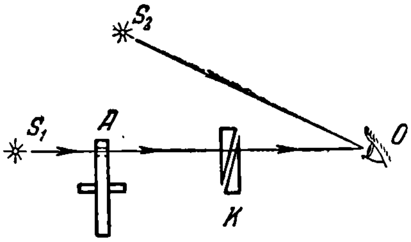
Фиг. 2.

В случае сравнения световых потоков неодинаковой цветности применяется метод акад. С. И. Вавилова — н а б л ю д е н и я а д а п т и р о в а н н ы м г л а з о м (см. *Адаптация*), причем для большей точности



Фиг. 3.

измерений используется мелькание (мигание) света, идущего от источника S_1 (фиг. 4) через отверстия вращающегося диска *A*. Фотометрическим клином *K* поток от источника света S_1 можно ослабить в нек-рое число раз. Определяемый световой поток $F = F_0 K$, где F_0— заранее промеренный поток, соответствующий порогу видимости; *K* — число, показывающее, во сколько раз пришлось ослабить поток *F*.

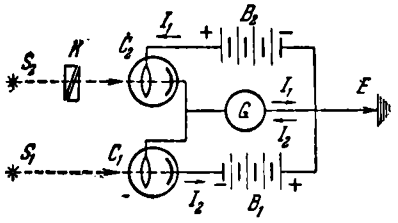


Фиг. 4.

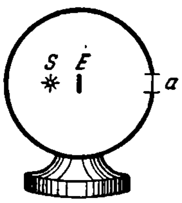
Применяется также д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й ф о т о э л е к т р и ч е с к и й Ф. (фиг. 5), в к-ром с помощью фотометрического клина *K* выравниваются световые потоки, падающие от источников света S_1 и S_2 на два одинаковых фотоэлемента C_1 и C_2. В случае вакуумных фотоэлементов напряжение задается с помощью батарей B_1 и B_2. Световой поток будет $\frac{F_2}{K} = F_1$, если ток через гальванометр *G* равен нулю.

Ф. могут служить непосредственно фотоэлемент или термопара с соответственно проградуированным гальванометром.

Для определения т. н. средней сферической силы света применяется шаровой, или интегральный, Ф. Он изображен на фиг. 6, где S — источник света, помещенный внутри полого шара; E — непрозрачная пластинка, защищающая матовое стекло a в отверстии



Фиг. 5.



Фиг. 6.

шара от прямых лучей источника S. Измеряя освещенность стекла a, равную освещенности любой части внутренней поверхности шара вследствие многократного отражения света, определяют и среднюю сферическую силу источника света.

ФОТОМЕТРИЯ — раздел оптики, в к-ром устанавливаются количественные энергетические характеристики света и изучаются способы их измерения.

ФОТОН — квант света. По современным представлениям свет имеет двойственную корпускулярно-волновую природу. В нек-рых явлениях свет проявляет в основном волновые свойства, в других — в основном корпускулярные.

В этом последнем случае свет ведет себя как поток частиц Ф., распространяющихся со скоростью света (300 000 *км/сек*).

Энергия E и импульс p Ф. могут быть найдены по ф-лам $E = h\nu$ и $p = \frac{h\nu}{c}$, где ν — частота света; c — скорость света; h — универсальная постоянная Планка, равная $6{,}624 \cdot 10^{-27}$ *г см² сек*$^{-1}$.

ФОТОНАБОРНАЯ МАШИНА — машина для фотографического воспроизведения текста, отличающаяся от типографских *наборных машин* тем, что набор в ней получается в виде фотографического негатива или диапозитива. В наборном аппарате одного из вариантов Ф. м. формируется строка из элементов с белыми изображениями букв на черном фоне. Такая строка направляется в фотографический аппарат машины, где фотографируется на пленку. После фотографирования каждой строки пленка передвигается на определенное расстояние.

В других вариантах Ф. м. применяется не построчное, а побуквенное фотографирование текста с использованием прозрачных буквенных элементов. Пленка, полученная на машине, проявляется и фиксируется обычным в фотографии способом, в результате чего получается фотографический диапозитив текста. Ф. м. применяются для воспроизведения текста в плоской и глубокой печати.

ФОТОРЕЛЕ — см. *Реле*, *Фотоэлемент*.

ФОТОСТАТ — автоматическая фотокопировальная машина, изготовляющая путем фотосъемки копии чертежей, текстовых оригиналов, книг и т. д. в натуральную величину, в уменьшенном или увеличенном масштабе в виде черных линий на белом фоне или наоборот. Ф. может выдавать несколько копий в минуту. Для получения единичных копий с сохранением негативов применяется съемка на кинопленку малоформатной камерой с последующим увеличением.

ФОТОТЕЛЕГРАФИЯ — передача на расстояние при помощи средств проводной или радиосвязи неподвижных изображений: рисунков, фотографий, рукописей, газет и т. п. Один из возможных принципов осуществления Ф. состоит в следующем. На передающей станции свет через отверстие в диафрагме попадает на отдельные элементы передаваемого документа, прикрепленного к вращающемуся барабану, пробегая их последовательно и притом построчно (барабан имеет также и поступательное движение). После отражения от этих элементов свет попадает в *фотоэлемент*, создающий электрические импульсы, пропорциональные по амплитуде яркости отдельных элементов. На приемной станции эти импульсы поступают в световой модулятор, к-рый преобразовывает их в световые. Последние направляются на светочувствительную бумагу, закрепленную на барабане, движущемся синхронно и синфазно с барабаном передающей станции, и собираются в целое изображение, к-рое т. о. фотографируется и затем отпечатывается. В СССР Ф. работает на ряде линий внутренней и международной связи.

ФОТОТЕОДОЛИТ — геодезический инструмент, представляющий соединение *теодолита* с фотокамерой, применяемый для стереофотограмметрической съемки местности. См. *Съемка*.

ФОТОТИПИЯ — способ плоской печати, в к-ром рабочей поверхностью печатной формы является особым образом высушенный светочувствительный желатиновый слой. На этот слой копируют нерастровой негатив, после чего копию проявляют в воде. Освещенные места задубливаются, неосвещенные — принимают воду и набухают. Краска ложится на задубленные места, соответствующие рисунку оригинала, к-рые при печатании дают оттиск. Печатание Ф. очень медленное. Ф.— наиболее точный способ репродукции.

ФОТОТОК — электрический ток, вызванный светом, направленным на поверхность, обладающую фотоэлектрическим эффектом.

ФОТОТРИАНГУЛЯЦИЯ — выполняемый с помощью специальных приборов способ сгущения геодезической основы камеральным путем, т. е. без работы на местности, при помощи сделанных с самолета аэрофотоснимков.

ФОТОУПРУГОСТЬ — приобретение свойства двойного лучепреломления стеклом и нек-рыми др. прозрачными материалами (напр., целлулоидом), находящимися в напряженном состоянии. Явление Ф. нашло широкое применение в *оптическом методе изучения напряжений*.

ФОТОХИМИЯ — раздел химии, изучающий реакции и изменения веществ под действием световой энергии, а также излучения, являющиеся результатом воздействия света на вещества, подвергнутые облучению. Первичным актом фотохимической реакции является активация молекулы фотоном, после чего происходят различные процессы (часто — *цепные реакции*). Прикладное значение Ф. связано с процессами, используемыми в фотографии, с нек-рыми синтетическими реакциями, изучением биологических процессов в растениях и др.

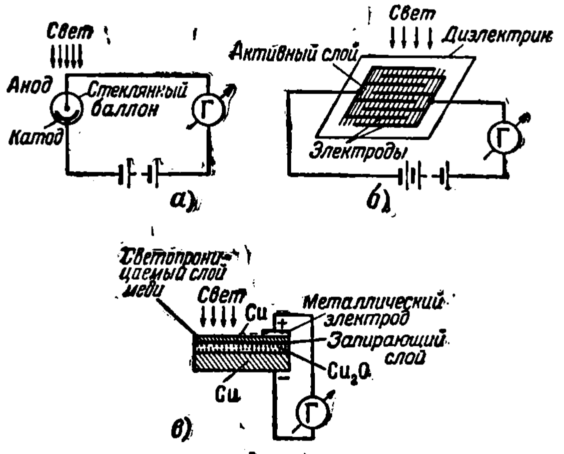
ФОТОЦИНКОГРАФИЯ — процессы фотомеханического изготовления клише на цинке См. *Цинкография*.

ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ — вакуумный прибор, работающий на использовании вторичной *электронной эмиссии* для усиления *фототока* внутри самого *фотоэлемента*. Ф. у. состоит из *фотокатода*, одного или нескольких электродов-эмиттеров, излучающих вторичные электроны, и анода (см. *Электронный*

умножитель). Электроны, вылетающие под действием света из фотокатода, благодаря воздействию электрического поля падают на первый электрод-эмиттер, выбивают с его поверхности в несколько раз большее число электронов, к-рые летят далее на второй электрод и т. д. После многократного усиления электроны падают на анод. Ф. у. применяются для обнаружения и регистрации слабых световых токов в фотореле, *телевидении* и пр.

ФОТОЭЛЕМЕНТ — прибор, преобразующий световую энергию в электрическую. Действие его основано на принципе *фотоэффекта* Существуют три типа Ф. с фотоэффектом: 1) внешним; 2) внутренним (фотопроводимость); 3) в запирающем слое.

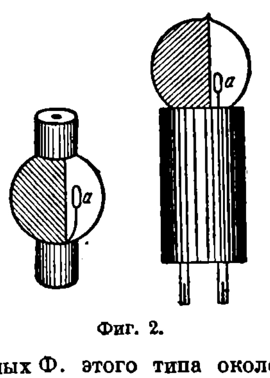
Ф. с внешним фотоэффектом основаны на способности света вырывать электроны с поверхности нек-рых металлов. Максимальная длина волны света, при к-рой наступает фотоэффект, для большинства



Фиг. 1.

металлов находится в ультрафиолетовой части спектра и лишь для соответственно обработанных щелочных и щелочно-земельных металлов (калий, натрий, рубидий, цезий) он лежит в диапазоне видимого спектра.

Фотоэлемент (фиг. 1, *а*) состоит из фотокатода, помещенного в стеклянный баллон, из к-рого выкачан воздух. В баллоне помещается второй электрод — анод, к-рый присоединяется к плюсу внешнего источника. На фиг. 2 приведены внешние виды вакуумных Ф. Половина внутренней поверхности баллона покрыта амальгамой одного из щелочных металлов и представляет собой катод фотоэлемента. Анодом *а* служит проволочное кольцо. Наилучшим материалом фотокатода является цезий, требующий наименьшей затраты энергии на отрыв электрона от атома и на освобождение его с поверхности. Средняя интегральная чувствительность вакуумных Ф. этого типа около 50 *мка/лм*. При освещении фотокатода с его поверхности вылетают электроны, к-рые, попадая на анод, создают в его цепи электрический ток, пропорциональный освещенности фотокатода. Сила первичного фототока в Ф. с внешним



Фиг. 2.

фотоэффектом незначительна, поэтому обычно применяется последующее усиление. При наполнении баллона газом интегральная чувствительность такого «газового» Ф. увеличивается за счет газового усиления. Однако при больших коэф. газового усиления фототок становится неустойчивым.

Ф. с внешним фотоэффектом применяются для автоматизации производственных процессов, в звуковом кино и телевидении, в измерительной технике, а также для автоматизации лабораторного и производственного контроля продукции по размеру, интенсивности окраски, цвету, прозрачности, качеству отделки поверхностей, т-ре и др. показателям, к-рые прямо или косвенно могут вызывать изменения интенсивности или спектрального состава света, направленного на Ф.

В Ф. с внутренним фотоэффектом используется свойство *полупроводников* изменять электропроводность под воздействием световой энергии. Ф. с внутренним фотоэффектом изготавливаются обычно из селена. Получили распространение также серно-свинцовые и селено-свинцовые Ф.

На фиг. 1, *б* показано устройство Ф. с внутренним фотоэффектом. Материал, служащий активной поверхностью фотокатода, наносится на изоляционную пластинку между близко расположенными рядами металлических электродов, к к-рым подключаются источники напряжения и индикатор тока. Фотоэлементы этого типа чувствительны к видимому и инфракрасному спектру излучения. Их интегральная чувствительность составляет несколько десятков *мка/лм*.

В Ф. с запирающим слоем фотоэффект происходит на границе между полупроводником и проводником и состоит в переходе электронов под воздействием света из полупроводника в проводник. При этом возникает э. д. с., пропорциональная интенсивности освещения фотокатода. Эта граница обладает также способностью выпрямлять переменный ток.

До сих пор применялись гл. обр. купроксные и железно-селеновые Ф. с запирающим слоем. В купроксных Ф. (фиг. 1, *в*) используется тонкий слой закиси меди, воспроизводимый на поверхности медной пластинки, к-рая является электродом. Вторым электродом служит весьма тонкий слой чистой меди, образующийся на наружной поверхности закиси меди при ее восстановлении. Интегральная светочувствительность купроксных Ф. около 100 *мка/лм*. Железо-селеновый Ф. состоит из железной пластинки, служащей одним электродом, и тонкого слоя кристаллического селена, покрытого весьма тонким слоем золота, являющимся вторым электродом. Интегральная светочувствительность железо-селеновых Ф. в среднем около 400 *мка/лм*, а спектральная характеристика близка к спектральной характеристике глаза.

В СССР Б. Т. Коломийцем разработаны также серно-таллиевые Ф., обладающие интегральной чувствительностью до 5000 *мка/лм*.

Ф. с запирающим слоем просты по конструкции и удобны в эксплуатации, т. к. не требуют источников питания, применяются в фотореле, напр. для автоматического включения сигнальных огней или освещения с наступлением темноты.

В зависимости от материала фотокатода различные типы Ф. имеют различные спектральные характеристики, т. е. обладают разной чувствительностью к различным участкам спектра. Высокая чувствительность делает Ф. весьма ценным прибором. Технические применения Ф. чрезвычайно широки: многообразные автоматические устройства, сигнальные и счетные установки, звуковое кино, телевидение, бильдтелеграфия и т. д.

ФОТОЭФФЕКТ — явление, заключающееся в вырывании электронов из атомов при облучении светом поверхности вещества. Ф. был изучен А. Г. Столетовым. Ф. происходит вследствие передачи энергии света электронам. Различают: 1) внешний Ф.— электроны под действием света вылетают за пределы облучаемого вещества; 2) внутренний Ф., или фотопроводимость,— изменение сопротивления ряда веществ под действием света; 3) Ф. в запирающем слое — возникновение э. д. с. на границе между чувствительным к свету полупроводником и проводником при облучении первого светом.

Теория Ф. устанавливает связь между энергией фотона, работой выхода и кинетической энергией электрона по уравнению А. Эйнштейна: $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$, где $h\nu$ — энергия кванта света, A — работа выхода электрона из поверхности данного материала, $\frac{mv^2}{2}$ — кинетическая энергия вылетевшего фотоэлектрона. В технике Ф. используется для изменения состояния одного из элементов электрической цепи под действием света. Ф. практически используется в *фотоэлементах*.

ФРАГМЕНТ — часть архитектурного, скульптурного, живописного и т. п. произведения, рассматриваемая особо для более подробного представления; изображается на чертежах в виде крупной детали.

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ — разделение смеси жидкостей, растворов и пр. веществ на группы, отличающиеся каждая общностью хим. или физ. признаков, напр. *перегонка дробная*. См. также *Перегонка нефти*.

ФРАКЦИЯ — вещество или группа близких по свойствам или какому-либо др. признаку веществ, выделенных из смесей: раздробленных материалов, жидкостей, растворов и пр.

ФРАМУГА — см. *Переплет*.

ФРАУНГОФЕРОВЫ ЛИНИИ — узкие темные линии в солнечном спектре, возникающие вследствие поглощения света во внешних слоях атмосферы Солнца. Ф. л. дают возможность установить хим. состав Солнца.

ФРЕЗА (фрезер) — многолезвийный режущий инструмент с вращательным движением резания, слу-

жащий для обработки плоскостей, пазов, фасонных поверхностей, тел вращения, резьб, зубьев шестерен и режущего инструмента, для разрезки металлов и пр. По форме и назначению Ф. (фиг.) разделяются на: цилиндрические *1*, служащие для обработки плоскостей; торцовые *2* для фрезерования взаимно перпендикулярных и ровных плоскостей; дисковые трехсторонние *3* для прорезки пазов и обработки боковых плоскостей; дисковые пазовые *4* для прорезки пазов; концевые *5* и шпоночные *6* для обработки шпоночных канавок, прорезей и др.; угловые *7* для прорезки угловых канавок; фасонные *8* для обработки фасонных поверхностей; прорезные (шлицевые) и отрезные *9* для прорезки узких пазов и отрезки; резьбовые для нарезания резьб — дисковые *10* (обычно для трапецоидальных резьб) и гребенчатые, или многониточные, *11* — для крепежных резьб. Ф. для нарезания зубчатых колес — см. *Зуборезный инструмент*.

По форме зубьев различают Ф.: с прямыми *4*, *7*, наклонными *2*, винтовыми *1*, *5*, разнонаправленными *3*, остроконечными (незатылованными) *1*, *7*, *10* и затылованными *4*, *8* зубьями. Кроме того, бывают Ф. цельные *1*, *3* и сборные *2* с вставными ножами из быстрорежущей стали или с напаянными пластинками из твердых сплавов. По способу крепления различают Ф. насадные *1*, *2*, *3* с отверстием для крепления на оправке и концевые *5*, *6* с коническим или цилиндрическим хвостом. Высокопроизводительные Ф., напр. торцово-конические, ступенчатые, *фрезерные головки* и др., крепятся винтами непосредственно к фланцу шпинделя станка. Кукурузными Ф. наз. высокопроизводительные обдирочные Ф. с разделенными и смещенными относительно друг друга участками режущих кромок соседних зубьев.

ФРЕЗА ПОЧВЕННАЯ — машина, используемая для сплошной обработки торфяно-болотных почв, освежения сильно задернелых лугов и разделки дернины после пахоты осваиваемых земель. Рабочим органом Ф. п. является поперечно установленный вращающийся барабан, снабженный ножами или крючками разной формы и прикрытый кожухом. Ножи применяются при обработке тяжелых почв и для освежения лугов, а крючки — при обработке старопаханных земель. Приведение во вращательное движение барабана и перемещение Ф. п. осуществляются от двигателя внутреннего сгорания или электродвигателя, установленного на Ф. п. В тракторных Ф. п. рабочий орган приводится в действие от вала отбора мощности трактора.

Отечественной пром-стью выпускаются: фреза ФБ-1,9 для работы с трактором «Сталинец-80» и фреза ФБ-1,0 для работы с трактором ДТ-54.

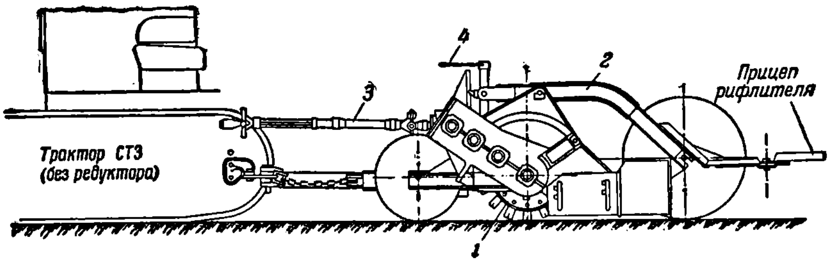
ФРЕЗЕРНАЯ ГОЛОВКА — высокопроизводительный тип *фрезы*, состоящий из корпуса с закрепленными в нем ножами, армированными пластинками из твердых сплавов или минерало-керамическими пластинками.

ФРЕЗЕРНЫЕ БАРАБАНЫ — см. *Фрезерный способ торфодобывания*.

ФРЕЗЕРНЫЙ СПОСОБ ТОРФОДОБЫВАНИЯ (фрезторф) — созданный в СССР, полностью механизированный, наиболее простой и дешевый способ добычи торфяного топлива в виде мелкой крошки. При Ф. с. т. торфяная залежь последовательно вырабатывается тонкими слоями с поверхности торфяного массива.

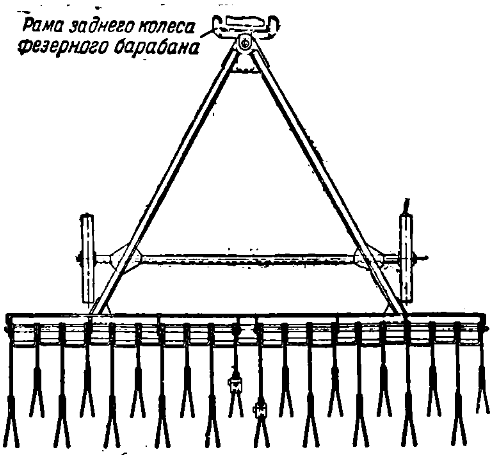
Основные преимущества Ф. с. т.: а) небольшой срок сушки, благодаря чему сезонные сборы *торфа* с 1 *га* разрабатываемой площади при фрезерном способе значительно выше, чем при добыче кускового торфа; б) отсутствие необходимости в транспорте сырой

торфяной массы на поля сушки, т. к. фрезторф сушится на месте добычи; в) по сравнению с др. способами — меньшая установленная мощность двигателей и меньший расход электроэнергии, несмотря на более высокую степень механизации; г) лучшие условия и более вы-



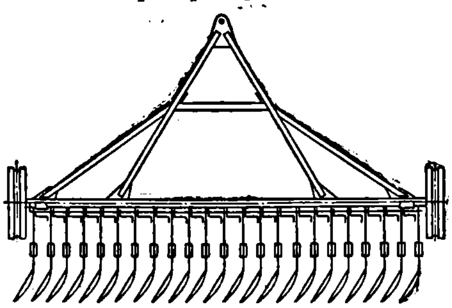
Фиг. 1.

сокая производительность труда и др. Наряду с этими преимуществами для Ф. с. т. характерны нек-рые недостатки: более трудные условия осушения и подготовки залежи для добычи; необходимость удаления



Фиг. 2.

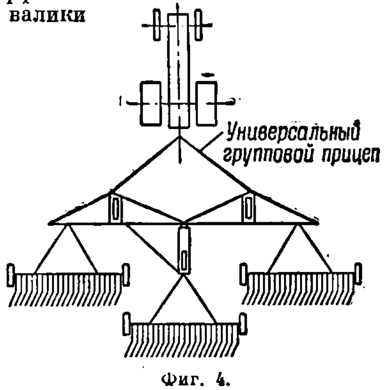
очеса; отсутствие переработки торфа-сырца, что влечет за собой более высокую гигроскопичность и намокаемость полученного торфа от осадков, а в связи с этим и более высокие потери при хранении; большая зависи-



Фиг. 3.

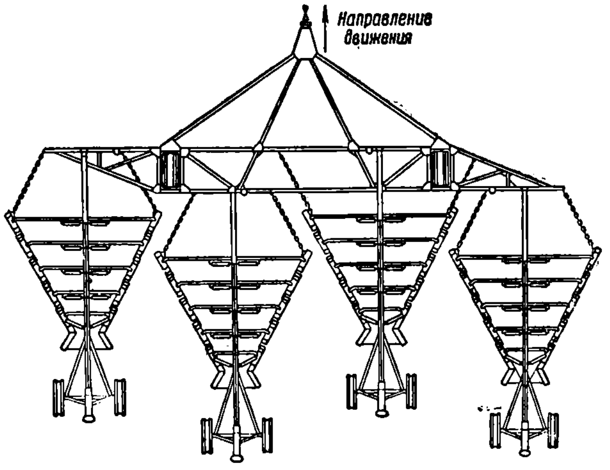
мость от метеорологических условий; значительное непостоянство качественной характеристики фрезторфа по степени разложения и калорийности; наличие явлений саморазогревания и самовозгорания, влекущих за собой потери и требующих тщательных наблюдений в процессе хранения и др.

Технологический процесс добычи торфа фрезерным способом состоит из трех стадий. П е р в а я стадия — получение фрезерованием торфяной крошки путем разработки поверхностного слоя торфяной залежи на глубину в среднем около 11 *мм*, предварительно осушенного и освобожденного от растительного покрова (очеса). Для фрезерования применяются фрезерные барабаны различной конструкции, работающие в прицепе к трактору. В т о р а я стадия — сушка торфяной крошки, имеющей влажность 65—82% в естественных полевых условиях, путем ворошения ее на той же поверхности торфяной залежи, где она была сфрезерована. Для ускорения процесса сушки и получения более равномерного по влажности фрезторфа слой крошки ворошится 2—3 раза (в дневные часы) специальными орудиями — ворошилками. Т р е т ь я стадия — уборка высушенной торфяной крошки сначала в валики прицепными орудиями — валкователями, где она досушивается до влажности 35 — 45%, а затем в складочные единицы — штабели или караваны с помощью специальных прицепных к трактору или самоходных уборочных машин и особых окараванивающих (оправочных) машин.



Фиг. 4.

Общая продолжительность всех работ по фрезерованию, ворошению и уборке готового торфа до начала

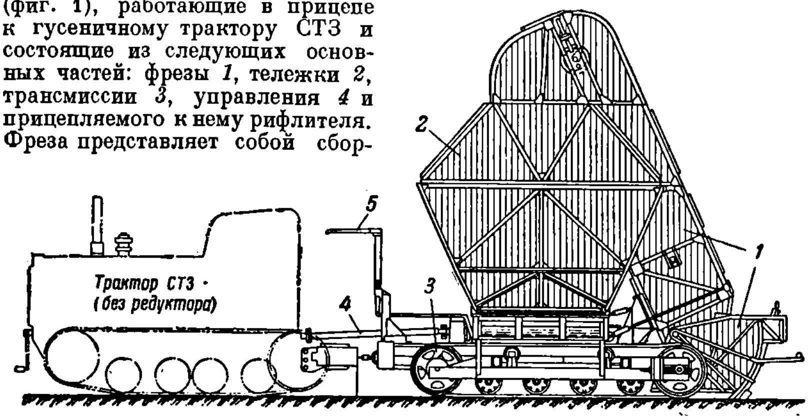


Фиг. 5.

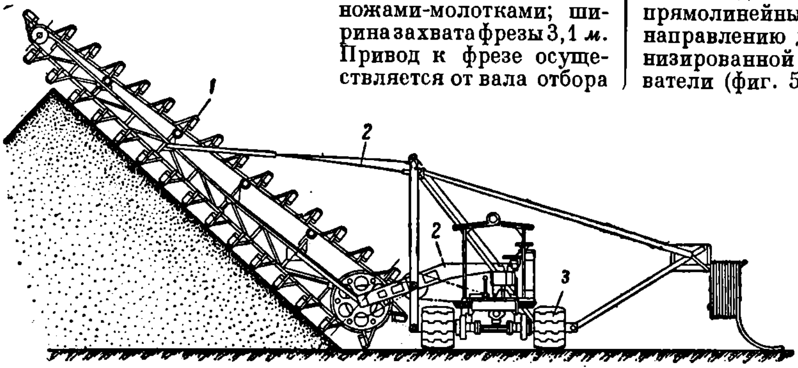
последующего фрезерования длится в среднем 2 дня и наз. ц и к л о м. В течение сезона выполняется обыч-

но 20—28 циклов. Количество торфа в *т*, собираемого с 1 *га*, за один цикл наз. циклов ым сбором, а собираемое с 1 *га* за сезон — сезонным сбором.

Для фрезерования торфяной залежи наибольшее распространение имеют фрезерные барабаны (фиг. 1), работающие в прицепе к гусеничному трактору СТЗ и состоящие из следующих основных частей: фрезы *1*, тележки *2*, трансмиссии *3*, управления *4* и прицепляемого к нему рифлителя. Фреза представляет собой сборный ротор, в дисках к-рого неподвижно закреплены оси с подвешенными на них рабочими элементами — ножами-молотками; ширина захвата фрезы 3,1 *м*. Привод к фрезе осуществляется от вала отбора мощности трактора, имеющего 520 об/мин, при помощи двойного телескопического карданного вала. Прицепляемый сзади фрезерного барабана рифлитель



Фиг. 6.



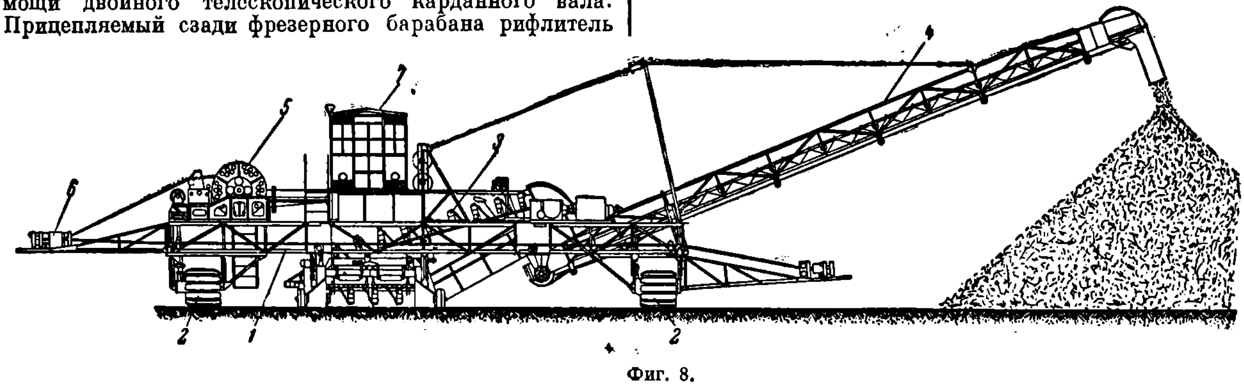
Фиг. 7.

Ворошение производится для ускорения процесса сушки нафрезерованной торфяной крошки путем переворачивания всего слоя крошки на 180° и рифления его поверхности. Для этой цели применяются прицепные к колесному трактору ворошилки (фиг. 3). Рабочим элементом ворошилки является лопасть, к-рая имеет вид одноотвального плужка с цилиндрической поверхностью. С целью повышения производительности трактора применяется групповая сцепка ворошилок при помощи универсального группового прицепа (фиг. 4); в этом случае ширина проворошиваемой полосы составляет 10,5 *м*. Используются также ворошилки, состоящие из двух секций, прикрепляемых на один общий шкворень трактора и соединяющихся между собой шарнирной стяжкой. Эти ворошилки дают ширину проворошиваемой полосы 14,0 *м*.

Уборка торфа состоит из двух или трех последовательно выполняемых операций: валкования фрезерной крошки, уборки и транспорта к месту хранения и собственно окараванивания.

Валкование заключается в собирании высушенной до 45—50% влажности фрезерной крошки в прямолинейные валики, располагаемые вдоль карты по направлению движения уборочной машины. При механизированной уборке фрезторфа применяются валкователи (фиг. 5), состоящие из четырех секций, присоединяемых к универсальному групповому прицепу. Каждая секция имеет пять пар скребков, опирающихся на залежь небольшими лыжами. Особенностью является возможность регулировать нажатие скребков на грунт при помощи пружин и тем самым управлять глубиной и чистотой подбора фрезторфа. Валкователь прицепляется к трактору и собирает одновременно четыре валика с полосы шириной 9,8 *м*.

Уборка фрезерного торфа производится прицепляемыми к тракторам фрезоуборочными машинами и уборочно-перевалочными машинами. Фрезоуборочная



Фиг. 8.

(фиг. 2) предназначен для образования в слое торфяной крошки прямолинейных бороздок, способствующих улучшению условий сушки торфа.

машина (фиг. 6) состоит из следующих основных узлов: рабочего аппарата — скрепера с ковшовым элеватором *1*, кузова *2*, гусеничной тележки *3*, трансмиссии *4*

и управления *5*. Сезонная производительность машины зависит от циклового сбора торфа, от схемы работы и окараванивания и колеблется от 7 до 10 тыс. *т* за сезон при двухсменной работе машины. В процессе работы она перемещается вдоль картовых канав от одной линии караванов к другой, расположенных вдоль валовых канав на расстоянии 400—500 *м* друг от друга. Для сбора торфа из валика машина имеет сзади (по ходу) скрепер особой конструкции, из к-рого собранный торф вычерпывается ковшами элеватора и перегружается в кузов, установленный на раме машины. Перегрузка торфа из скрепера в кузов происходит непрерывно. Для выгрузки торфа из кузова последний снабжен подвижным дном в виде пластинчатого транспортера.

Машина для окараванивания фрезторфа предназначается для уборки торфа из образовавшихся в процессе работы уборочной машины навалов в караван путем поднятия торфа из навалов скребками самотаски на конек каравана и придания каравану (в сечении) правильной формы треугольника или трапеции с ровными боковыми поверхностями откосов, к-рые должны иметь угол наклона к горизонту не менее 38°. Окараванивающая машина (фиг. 7) состоит из рабочего аппарата — скребковой самотаски *1*, механизма регулирования заглубления и подъема самотаски *2* и гусеничного хода *3*.

Привод к механизмам машины осуществляется от электродвигателя мощностью 21 *квт* при 950 об/мин. Питание электроэнергией производится с помощью гибкого кабеля. Производительность одной окараванивающей машины обеспечивает работу четырех уборочных машин.

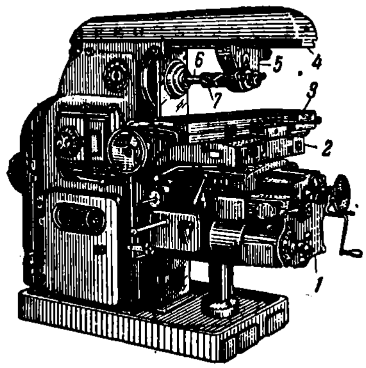
Уборочно-перевалочная машина (фиг. 8) — самоходная электрифицированная машина с питанием электроэнергией по гибкому кабелю — состоит из гусеничного хода *2* и рамы *1*, на к-рой подвешен скребковый транспортер *3*, забирающий торф из валика в желоб. По желобу торф скребками транспортируется в ленточный выдающий транспортер *4*, с к-рого по направляющему рукаву фрезторф ссыпается в следующий валик. Торф, собранный этой машиной из четырех валиков в один, этой же машиной убирается в караваны, располагаемые вдоль картовых канав.

На фиг. 8 показаны также: *5* — кабельный барабан, *6* — кабеленесущее устройство, *7* — кабина водителя.

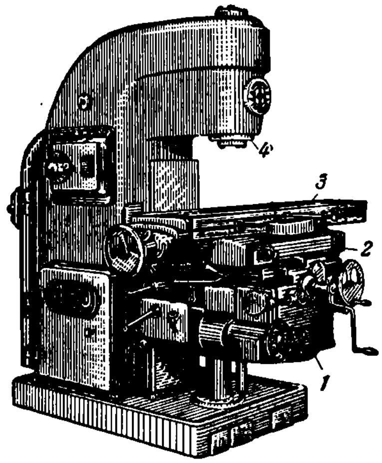
Сезонная производительность описанной машины равняется 25—30 тыс. *т* в зависимости от цикловых сборов торфа. В комплекте с уборочно-перевалочной машиной работает самоходный управляемый валкователь, также с кабельным питанием электроэнергией.

На крупных торфопредприятиях СССР применяются электрифицированные схемы работы машин на всех этапах технологического процесса добычи фрезторфа.

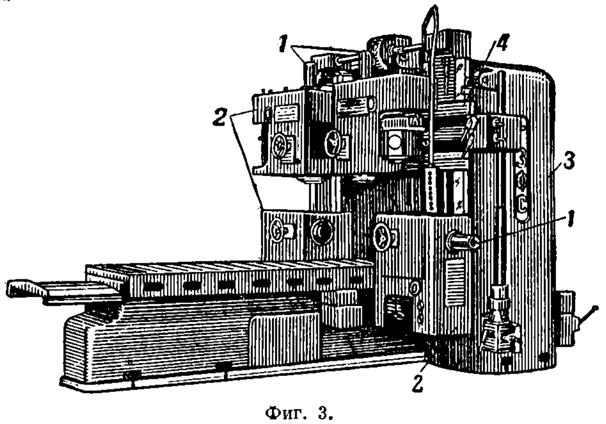
ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для обработки *фрезерованием* поверхностей всех видов, за исключением круглых отверстий. Наиболее универсальны консольно-фрезерные станки горизонтального (фиг. 1) и вертикального (фиг. 2) типов. Они характеризуются передвигающейся по высоте консолью *1*, по направляющим к-рой ходят в поперечном направлении салазки *2*, несущие продольно перемещающийся стол *3* с закрепленным обрабатываемым изделием. У горизонтально-фрезерного станка (фиг. 1) имеется хобот *4* с переставными подшипниками *5* для поддержки оправки *6* с насаженными на ней фрезами *7*. Универсальные горизонтально-фрезерные станки (фиг. 1) имеют возможность установки стола под углом к горизонтальной плоскости для обработки винтовых поверхностей. Вертикально-фрезерные станки (фиг. 2) отличаются неподвижным расположением вертикального шпинделя *4*. В универсальных станках этого типа шпиндель м. б. установлен под любым углом к горизонту. Ввиду незначительной жесткости консоли описанные станки применимы для обработки сравнительно легких деталей при невысоких усилиях резания. Для обработки плоскостей на громоздких и тяжелых деталях применяют бесконсольные вертикально-фрезерные и продольно-фрезерные станки (фиг. 3) с одним или несколькими шпинделями *1*, установленными в соответствующем числе шпиндельных головок *2*, перемещающихся по направляющим



Фиг. 1.

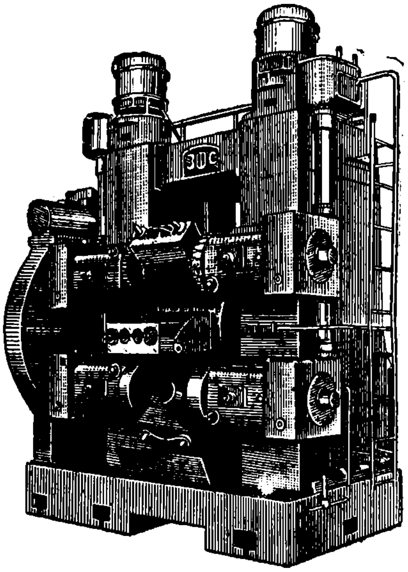


Фиг. 2.



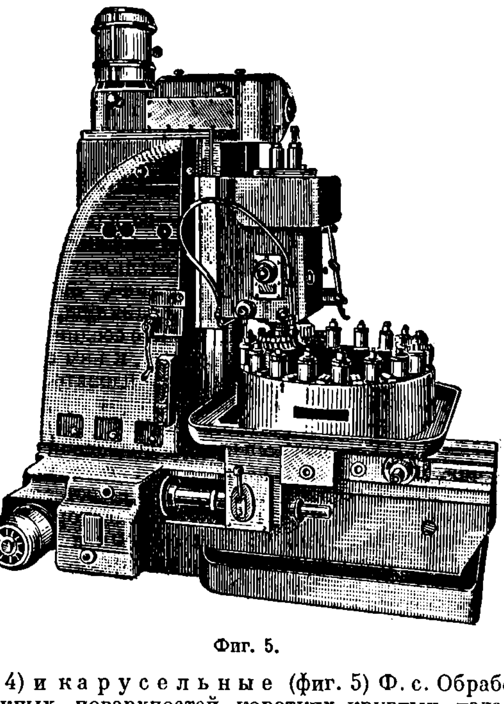
Фиг. 3.

вертикальных стоек *3* или поперечины *4*. На продольно-фрезерном станке портального типа можно обрабаты-



Фиг. 4.

вать одновременно с трех сторон изделия длиной до 10 *м* и более и шириной 2 *м*. Для непрерывной обработки плоскостей торцовыми фрезерными головками применяют высокопроизводительные барабанные

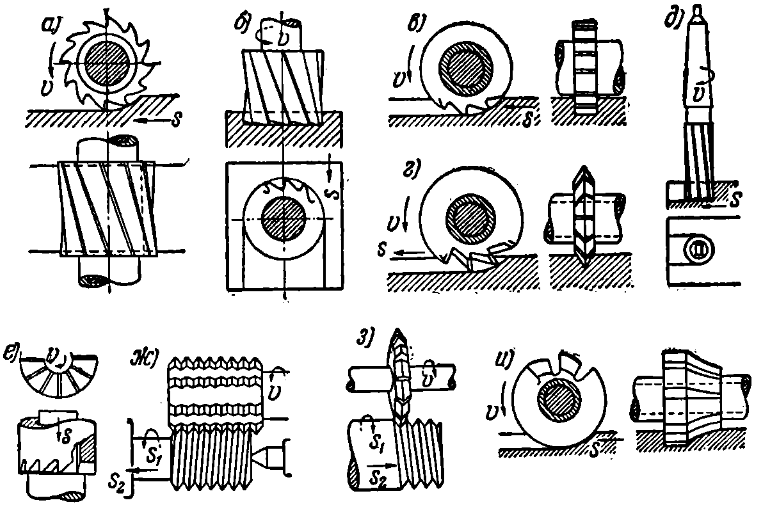


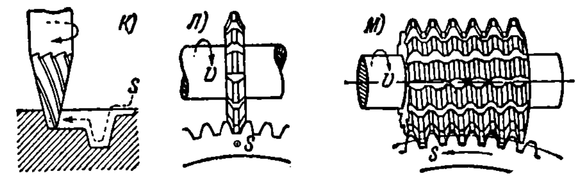
Фиг. 5.

(фиг. 4) и карусельные (фиг. 5) Ф. с. Обработка наружных поверхностей коротких круглых изделий, обычно сложного профиля, в массовом пр-ве осуществляется с помощью фрезерно-обточных многошпиндельных полуавтоматов.

ФРЕЗЕРНЫЙ ТОРФ — торфяная крошка. Техника добычи торфа фрезерованием создана в СССР, как и топочные устройства, напр. *топка* Шершнева для сжигания фрезторфа в чистом виде (а не в виде добавки к кусковому торфу). Ф. т.— наиболее дешевый из всех сортов торфа.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ — способ обработки резанием плоскостей, поверхностей тел вращения, различных





фасонных, винтовых и спиральных поверхностей посредством многолезвийных инструментов — *фрез*, к-рые совершают вращательное движение резания *v* (фиг.) и перпендикулярную к оси вращения подачу *s*, снимая при этом короткие стружки. По форме обработанной поверхности и типу фрез различают Ф. плоскостей цилиндрическими *а* или торцовыми *б* фрезами; прорезку канавок дисковыми и пазовыми *в*, угловыми *г* и концевыми *д* фрезами; Ф. цапф полыми фрезами *е*; Ф. резьб гребенчатыми *ж* и дисковыми *з* резьбовыми фрезами; фасонное Ф. профильными фрезами *и* или способом копирования *к*; Ф. зубьев дисковыми модульными *л*, пальцевыми и червячными *м* фрезами и мн. др. работ. Точность обработки цилиндрическими фрезами достигает при обдирке 4-го класса, при чистовом Ф.— 3-го класса, при отделочном — 2-го класса (с чистотой поверхности соответственно 2—4, 4—7-го классов). При торцовом Ф. возможно достигнуть соответственно 3а, 3 и 1-го классов с чистотой поверхности 2—5, 5—7 и 7—9-го классов. Ф. выполняется только машинным способом, гл. обр. на различных *фрезерных станках*. Высокая производительность и разносторонность Ф. обусловливают его широкое распространение.

ФРЕЙНДЛИХА УРАВНЕНИЕ АДСОРБЦИИ —уравнение, выражающее зависимость адсорбированного ко-

личества a от концентрации c ф-лой:

$$a = mc^{1/n},$$

где m и n — эмпирические параметры, постоянные для данных адсорбента и газа и данной т-ры. Ф. у. а. является эмпирическим; хорошо оправдывается в области средних значений концентрации.

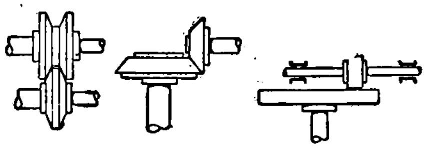
ФРЕСКА — художественная роспись стен, *сводов* и т. п. водяными красками по свеженанесенной штукатурке; на стене образуется прочная корочка в результате перехода растворенного гидрата кальция под влиянием углекислоты воздуха в нерастворимую кристаллическую модификацию. Ф. представляет стойкий вид росписи, сохраняющейся веками.

ФРИЗ — 1. Часть *антаблемента* между *архитравом* и *карнизом* (см. *Ордер*).

2. Архитектурное обрамление *филенки* (на стене) или пола в виде плоской каймы или досок.

3. Горизонтальное завершение внутренней обработки стен (скульптура, роспись, обои). См. *Пол*.

ФРИКЦИОННАЯ ПЕРЕДАЧА — устройство для передачи вращательного движения между двумя валами (фиг.) посредством сил трения, возникающих между прижимаемыми друг к другу и насаженными на



1 2 3

валы дисками — **ф р и к ц и о н н ы м и   к о л е с а м и**. Ф. п. между параллельными валами осуществляется при помощи цилиндрических или желобчатых фрикционных колес *1*; между пересекающимися и перекрещивающимися валами — при помощи конических фрикционных колес *2* или **л о б о в о й** Ф. п. *3*. Постоянные Ф. п. применяются сравнительно мало вследствие быстрого износа фрикционных колес (напр., в *фрикционных прессах*). Чаще Ф. п. используют в *бесступенчатых передачах*.

ФРИКЦИОННАЯ ПИЛА — машина для разрезания металлов путем одновременного теплового и механического воздействия. Рабочей частью Ф. п. является быстровращающийся тонкий (около 6 *мм*) диск из незакаленной стали с гладким или насеченным краем. Разрезаемая деталь прижимается с незначительным усилием к краю диска, имеющему скорость 100—150 *м/сек*. Возникающее при этом тепло трения быстро расплавляет или нагревает до белого каления тонкий слой металла, к-рый выбрасывается диском из распила. Производительность Ф. п. весьма велика (напр., двутавровая балка высотой 200 *мм* распиливается за 8—12 сек.), но точность и качество реза сравнительно невысоки. Ф. п. часто применяются для разрезания проката в пр-ве стальных конструкций.

ФРИКЦИОННЫЙ МОЛОТ — см. *Молот*.

ФРИКЦИОННЫЙ ПРЕСС — см. *Молот*.

ФРИТТА — стеклообразный состав, обожженный на малом огне до спекания и образующий главную составную часть фарфора и *глазурей*. См. *Фарфоровое производство*.

ФРИТТЕР — прибор, защищающий ухо от *акустического удара*, состоящий из системы металлических шариков между двумя дисками. Ф. присоединяется параллельно к телефонной трубке (см. *Телефон*) и в нормальных условиях тока не пропускает. При повышении же напряжения, могущем вызвать акустический удар, ток проходит через тончайшие слои воздуха между шариками и между шариками и дисками Ф., минуя телефонную трубку.

ФРОНТОН — верхняя часть фасадной стены (чаще в виде треугольника), сверху ограниченная двумя скатами крыши и заключающая в себе *тимпан*.

ФТАЛЕВЫЙ АНГИДРИД — бесцветные игольчатые кристаллы с т-рой плавления 128° и т-рой кипения 285°; Ф. а. легко вступает в реакции конденсации, к-рые используются в пр-ве красителей, *полиэфирных смол*, *пластических масс* и *пластификаторов*.

ФТОР (F) — хим. элемент VII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 19,0, порядковый номер 9. Зеленовато-желтый газ тяжелее воздуха, чрезвычайно активный в химическом отношении. Соединяется почти со всеми элементами с выделением тепла. Большое практическое применение имеет плавиковая кислота H_2F_2 (фтористоводородная) — водный раствор фтористого водорода. Из других соединений Ф. применяются: фтористый натрий, NaF, криолит, Na_3AlF_6,— минерал с уд. в. 2,05. Применяется криолит при получении алюминия и в стекольном деле для глушения стекла (см. *Стекло*). Органические соединения Ф. находят применение в холодильном деле, напр., CCl_2F_2, в пр-ве пластмасс, напр. $CF_2{=}CF_2$. **Ф т о р и с т ы й   б о р** (BF_3) находит широкое применение в качестве катализатора при полимеризации.

ФУГАНОК — см. *Столярный инструмент*.

ФУКО ОПЫТ — опыт, произведенный Фуко в Парижской обсерватории в 1850 и повторенный им в 1851 в Пантеоне с маятником из подвеса длиной 67 *м* и металлического шара весом 28 *кг*. Состоит в обнаружении смещения плоскости колебаний маятника относительно Земли. Это обусловлено тем, что Земля вращается, а плоскость колебаний маятника сохраняет неизменным свое положение в пространстве относительно звезд. Ф. о. является подтверждением вращения Земли около собственной оси.

ФУКСИН — розанилин $C_{19}H_{18}N_3Cl$ — краситель трифенилметанового ряда. Кристаллы с зеленым металлическим блеском. Растворы Ф. в воде яркокрасного цвета. Ф.— непрочный краситель, но его производные применяются для крашения.

ФУМИГАЦИЯ — см. *Машины для борьбы с вредителями и болезнями растений*.

ФУНГИСИДЫ — ядовитые вещества для борьбы против грибных и бактериальных заболеваний растений и против грибных повреждений растительных продуктов. Ф. применяются путем опрыскивания, опыливания, окуривания, дезинфекции почвы, хранилищ, парников и др. Большинство Ф.—неорганические соединения серы, мышьяка, меди. Имеются ртутные Ф., к ним относится, напр., **г р а н о з а н**. Вследствие ядовитости большинства Ф. необходимо соблюдать меры предосторожности при хранении и работе с ними.

ФУНДАМЕНТ — подземная или подводная часть сооружения, передающая нагрузку от него на *основание*. Для возведения Ф. применяют: естественный камень прочных пород, бетон, железобетон, хорошо обожженный кирпич и т. п. Ф. облегченных и временных сооружений иногда выполняются из дерева. В зависимости от формы в плане каменные и бетонные Ф. делятся на: а) **м а с с и в н ы е**, возводимые сплошь под все сооружение или здание; б) **л е н т о ч н ы е**, выполняемые в виде непрерывных лент, и в) **с т о л б о в ы е** — в виде отдельных столбов. Верхняя поверхность Ф. имеет несколько бо́льшие размеры, чем опирающаяся на него конструкция, причем выступающая за пределы последней часть Ф. наз. об-

р е з о м. Нижняя поверхность Ф. носит название п о д о ш в ы.

В целях уменьшения давления на основание подошва часто бывает значительно больше верха Ф. Железобетонные Ф. выполняются ленточными и столбовыми, а также в виде с п л о ш н ы х п л и т, а иногда к о р о б ч а т ы х конструкций, состоящих из горизонтальных плит и жестко связанных с ними вертикальных стен.

Деревянные Ф. обычно устраиваются в виде с т о л б о в - с т у л ь е в, опирающихся иногда на горизонтально уложенные лежни или кресты. Для предохранения от быстрого загнивания стулья и лежни обжигаются или антисептируются. Соединение конструкции с Ф. производится простым опиранием, шарнирной связью или жестким закреплением. Глубина заложения Ф. зависит от рода грунта, уровня *грунтовых вод* и *глубины промерзания*. Для сухих грунтов она д. б. не менее 0,5 *м*, а для мокрых мелкопесчаных, супесчаных, суглинистых и глинистых — не менее глубины промерзания.

При устройстве Ф. в *вечной мерзлоте* необходимо принять меры по предупреждению деформации грунта путем сохранения или постепенного уничтожения режима мерзлоты или понижения ее до безопасной глубины. Ф. в первом случае д. б. заложен на такой глубине, при к-рой подошва его всегда находилась бы в грунте с отрицательной т-рой. К мероприятиям по уничтожению или понижению уровня вечной мерзлоты относятся: снятие верхнего мохового и растительного покрова, замена слоев вечной мерзлоты песчаным грунтом и пр. В тех случаях, когда оказывается невозможным предотвратить деформацию грунта, надлежит применять такие конструкции, к-рые обеспечили бы сохранность здания или сооружения при наличии деформации грунта.

При возведении Ф. на м а к р о п о р и с т ы х лессовидных г р у н т а х, обладающих при замачивании их водой свойством давать значительные просадки, необходимо принимать меры к предотвращению увлажнения грунта сверх нормального в его естественном состоянии.

ФУНКЦИЯ — 1. Соответствие между переменными величинами.

2. Зависимая переменная величина. Если каждое значение (из числа рассматриваемых) величины x (аргумента, или независимой переменной) определяет значение величины y, то последняя наз. ф у н к ц и е й первой. Такое соответствие между аргументом и Ф. может быть задано различным образом: ф-лой, напр. $y=x^3$, или таблицей вроде таблиц логарифмов, где рядом со значениями аргументов стоят значения их логарифмической Ф. В общем виде наличие соответствия между величинами x и y обозначается так: $y=f(x)$, $y=F(x)$ и т. д.

Функция $y=f(x)$ наз. ч е т н о й, если она не меняет знака при изменении знака независимого переменного, т. е. $f(x)=f(-x)$. Если же Ф. меняет знак при изменении знака независимого переменного, т. е. $f(x)=-f(-x)$, то она наз. н е ч е т н о й; напр., $y=\cos x=\cos(-x)$, $y=x^2=(-x)^2$ — четные функции, а $y=\sin x=-\sin(-x)$, $y=x^3=-(-x)^3$ — нечетные. Понятие Ф. распространяется на случай многих аргументов. Понятие Ф. является в математическом анализе одним из основных.

ФУРМА — металлическая, с двойными стенками труба, через к-рую вдувается вентилятором или воздуходувной машиной воздух в металлургическую печь. Ф. доменных печей представляют собой медные или бронзовые трубы усеченной конической формы, расположенные радиально в области горна в к-ве 10—16 шт. Вследствие высокой т-ры горна (около 1600°) Ф. охлаждаются водой, циркулирующей в пространстве между ее стенками. Диам. Ф. в свету колеблется от 150 до 300 *мм*. Фурменное устройство также имеется в *вагранке* и *конвертере*.

ФУРОДИТ — жаростойкий сплав с содержанием хрома 27—29% и алюминия более 5%. Трудно деформируется и применяется поэтому в виде отливок.

ФУРФУРОЛ — гетероциклический *альдегид*, производное фурана. Бесцветная, быстро темнеющая жидкость с приятным запахом. С уксуснокислым анилином Ф. дает красное окрашивание; уд. в. 1,15—1,16; т-ра кипения 162°. Получается обработкой разбавленными кислотами (серной, соляной) растительных материалов — отрубей, лузги подсолнечника, опилок. Ф. применяется в пр-ве искусственных смол, пластмасс, лаков и красок, в очистке нефтяных погонов как селективный растворитель и др. См. *Гетероциклические соединения*.

ФУРФУРОЛЬНЫЕ СМОЛЫ — смолы, получаемые осмолением *фурфурола* при нагревании его с водным раствором едкой щелочи. Вязкая масса черного цвета; легко растворяется в *бензоле*. Применяется в пр-ве *лаков* и *пластических масс*. Ф. с. наз. также продукты конденсации фенола с фурфуролом или смесью фурфурола и формальдегида.

ФУСТ — см. *Стержень колонны*.

ФУСЫ — наиболее тяжелые составляющие каменноугольного *дегтя*, осаждающиеся с минеральными частями, механически увлеченными газом из камеры коксования или газификации. Ф. являются отбросом пр-ва; могут применяться как добавка к каменноугольному пеку при пр-ве брикетов.

ФУТЕРОВКА — выложенные огнеупорным кирпичом, либо защищенные др. огнеупорными материалами, подверженные действию высоких т-р внутренние поверхности печей, топок котлов, дымовых труб, ковшей, трубопроводов или иных устройств. Ф. наз. также выполненные из стойких против коррозии материалов покрытия сосудов или деталей машин, подвергаемых воздействию агрессивных хим. сред.

В металлургической пром-сти Ф. является облицовка различных металлургических печей и агрегатов о г н е у п о р н ы м к и р п и ч о м или огнеупорной массой с целью предохранения их от воздействия высокой т-ры. В зависимости от свойств облицовочного материала Ф. бывает основной, кислой или нейтральной. См. *Огнеупорный кирпич*.

ФУТОРКА — см. *Фитинги*.

ФЬЮМИНГОВАНИЕ — способ извлечения цинка и свинца из расплавленных шлаков. В ванну из расплавленного шлака вдувается угольная пыль. Углерод, сгорая за счет кислорода окислов цинка и свинца, восстанавливает их до металлов. Полученные металлические цинк и свинец переходят в парообразное состояние. Улетучивающиеся пары металлов в надшлаковой зоне снова окисляются, уносятся током газов в виде свободных окислов и осаждаются в пылеуловителях (см. *Пылеулавливание*). Для переработки шлаков путем Ф. применяется шахтная печь. Стенки печи составлены из кессонов. Лещадь печи выполняется из чугунных плит, в к-рых заделываются трубки для охлаждения водой. Содержание свинца в отвальных шлаках после Ф. составляет в среднем 0,03%, а цинка 3—3,5%. Извлечение свинца при Ф. составляет 98%, а цинка 88—90%.

ФЮЗЕЛЯЖ — см. *Самолет*.

Х

ХАЗ — см. *Кожевенное сырье.*

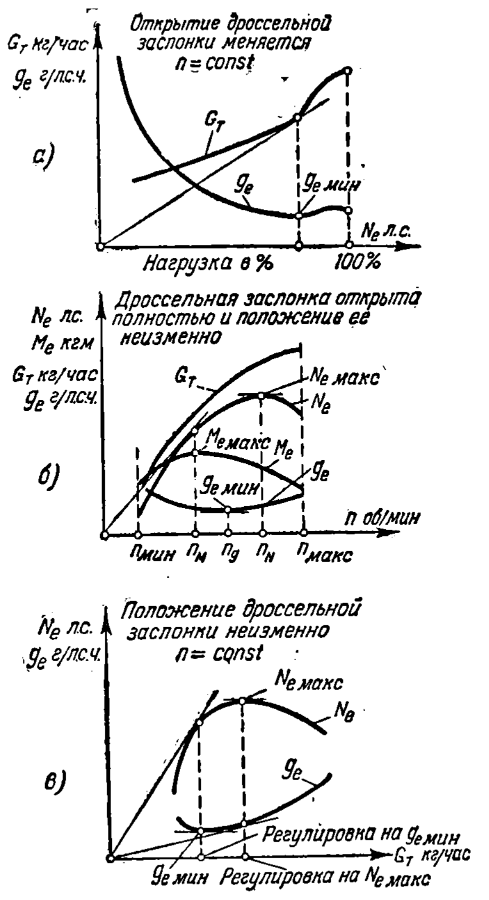
ХАКАФОС — тройное биологически кислое удобрение из мочевины $[CO(NH_2)_2]$, калийной селитры (KNO_3) и диаммонийфосфата $(NH_4)_2HPO_4$. Х. особо пригоден как удобрение для садово-огородных культур.

ХАЛИЛОВСКИЙ ЧУГУН — см. *Природно-легированный чугун.*

ХАЛЦЕДОН — минерал, натечный, гроздевидный. Скрытокристаллическая разновидность кварца. Цвет белый, голубой, светлокоричневый; блеск почти восковой; уд. в. 2,59—2,64. См. *Кварц.*

ХАРАКТЕРИСТИКА — целая часть десятичного *логарифма.*

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ — группа кривых, показывающих изменение основных показателей работы двигателя в зависимости от выбранного независимого параметра или показателя двигателя. Характеристики имеют большое значение для двигателей, работающих на переменных режимах.



Наиболее распространенными Х. д. внутреннего сгорания являются (фиг.): н а г р у з о ч н а я (*а*), показывающая изменение часовых G_T и удельных g_e расходов топлива, т-ры выхлопных газов и пр. в зависимости от нагрузки (мощности N_e); с к о р о с т н а я (*б*), показывающая изменение мощности N_e, крутящего момента M_e, часового G_T и удельного g_e расходов топлива и пр. в зависимости от числа оборотов n в минуту; р е г у л и р о в о ч н а я (*в*) для карбюраторных двигателей, показывающая изменение мощности N_e и удельного расхода топлива g_e в зависимости от часового расхода G_T топлива и позволяющая выбрать требуемую регулировку карбюратора.

Скоростная характеристика, снятая при неизменном полном открытии дроссельной заслонки (для карбюраторных двигателей) и при неизменном положении рейки насоса (соответствующем максимальной подаче для дизелей), наз. в н е ш н е й х а р а к т е р и с т и к о й.

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА — уравнение, позволяющее по двум параметрам определить третий параметр идеального газа.

Х. у. и. г. для 1 *кг* имеет следующий вид:

$$pv = RT,$$

где p — давление в *кг/м²*; v — удельный объем в *м³/кг*; R — *газовая постоянная* в *кгм/кг град*; T — абсолютная т-ра в °К.

Это же уравнение наз. у р а в н е н и е м с о с т о я н и я и д е а л ь н о г о г а з а.

Х. у. и. г. для 1 моля, впервые формулированное Д. И. Менделеевым, имеет вид

$$pv\mu = R_\mu T,$$

где μ — мол. в. газа в *кг* и R_μ — *универсальная газовая постоянная* в *кгм/моль град.*

ХАРАКТЕРОГРАФ — прибор для автоматического снятия графических зависимостей (характеристик) между напряжением и вызываемым им током. Применяется для исследования электронных ламп, детекторов и т. п.

ХВОСТ — см. *Оттяжка.*

ХВОСТОВИК (хвост) — наименование специальных концов некоторых деталей машин (напр., Х. коленчатого вала), инструмента (напр., Х. *сверла, метчика*) или рабочих приспособлений (напр., Х. *штампа*) для их закрепления или присоединения к ним других элементов или механизмов.

ХВОСТОВЫЕ ГАЗЫ (азотных заводов) — газы, составляющие отход цехов окисления NH_3 при пр-ве HNO_3. Содержат до 98% N_2. Используются для получения азотоводородной смеси, применяемой для синтеза *аммиака.*

ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — см. *Люминесценция.*

ХИМИЗАЦИЯ — широкое и планомерное внедрение и развитие хим. процессов в социалистическом народном хозяйстве, в различных областях науки и техники с целью подъема производительных сил, укрепления хозяйственной мощи СССР и повышения материального и культурного уровня советского народа.

Внедрение и развитие хим. процессов включают: расширение круга изучаемых и используемых хим. элементов и сырьевой базы хим. производств; синтез новых продуктов и удовлетворение новых потребностей,

разработку новых и усовершенствование существующих технологических процессов и аппаратов; развитие научно-экспериментальной методики — повышение ее чувствительности и точности; разработку новых, более быстрых, точных и автоматических методов анализа и контроля производственных процессов; изучение строения вещества, внутриатомных и внутримолекулярных сил; изучение механизма и скорости хим. реакций и др.

Развитие Х. в СССР опирается на достижения *электрификации*, на успехи хим. пром-сти и химического машиностроения. Советские химики, продолжающие и развивающие замечательные традиции великих русских ученых — М. В. Ломоносова, Д. И. Менделеева, А. М. Бутлерова, Н. Н. Зинина, Н. С. Курнакова, А. Е. Фаворского, Н. Д. Зелинского и мн. др., имеют все возможности и средства для того, чтобы обеспечить безграничное развитие Х., играющей огромную роль в создании материально-технической базы коммунизма. См. также *Химия*.

ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА металлов и сплавов — технологические процессы, заключающиеся в нагревании металлических изделий вместе с веществами, способными менять их хим. состав. При этом меняются и все свойства в поверхностном слое изделий: химические, физические и механические. К области химико-термической обработки относятся: *цементация*, *азотирование* и др.

Основоположником Х.-т. о. является русский металлург П. П. Аносов (1797—1851), разработавший и научно обосновавший процесс газовой цементации стали.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ — процесс изменения хим. состава одного или нескольких веществ, вызываемый изменением внешних воздействий (т-ры, давления, среды и т. п.) или их взаимодействием при определенных условиях. Х. р. изображается ур-ниями. Различают реакции: а) разложения, когда число веществ после реакции увеличивается, напр. $CaCO_3 = CaO + CO_2$; б) соединения, когда число веществ уменьшается, напр. $Fe + S = FeS$; в) двойного обмена, когда число реагирующих веществ остается без изменения, напр. $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$; г) окисления — восстановления (см. *Окисление*), напр. $SO_2 + O_2 = 2SO_3$, связанные с изменением *валентности*. В органической химии различают еще реакции конденсации, полимеризации, присоединения и гидролиза (омыления).

ХИМИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ МЕТАЛЛ — металл, имеющий степень чистоты от 99,99 до 99,999%.

ХИМИЧЕСКОЕ СТЕКЛО — стекло, применяемое для изготовления химико-лабораторной посуды и отличающееся высокой стойкостью в отношении кислот, щелочей и др. реагентов, к-рые хранятся или подвергаются переработке в такой посуде. Универсального химически стойкого стекла не существует. Как правило, кислые химические стекла, напр. стекло пирекс, устойчивые в отношении кислот, недостаточно устойчивы в отношении щелочей. Другие сорта характеризуются противоположными свойствами. К Х. с. предъявляются также высокие требования в отношении термической стойкости, возможности обработки на стеклодувной горелке без помутнения или кристаллизации.

От обычного стекла Х. с. отличается пониженным содержанием щелочей и повышенным содержанием кислотных окислов — кремнезема и иногда борного ангидрида. Особое место занимает кварцевое стекло, к-рое по своей химической устойчивости и термической прочности является пока непревзойденным.

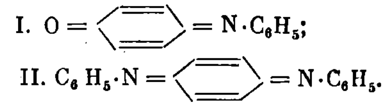
ХИМИЯ — наука об изменениях и превращениях веществ. Великий русский ученый Д. И. Менделеев дал следующее определение предмета Х.: «Ближайший предмет химии составляет изучение однородных веществ, из сложения которых составлены все тела мира, превращений их друг в друга и явлений, сопровождающих такие превращения». (Д. И. Менделеев, Основы химии, т. I, Госхимиздат, 1932, стр. 3.) Таким образом, Х. рассматривает свойства веществ в движении: «...только в движении обнаруживаются свойства тел; о теле, которое не находится в движении, нечего сказать». (Фридрих Энгельс, Диалектика природы, Госполитиздат, 1952, стр. 197.) В зависимости от предмета и метода Х. разделяется на неорганическую, органическую, физическую, электрохимию и др.

Советские ученые-химики в своей деятельности опираются на великое научное наследие, оставленное корифеями русской науки — М. В. Ломоносовым, Д. И. Менделеевым, А. М. Бутлеровым, Н. Н. Зининым, Н. Н. Бекетовым, В. В. Марковниковым и другими виднейшими русскими химиками. Достойными продолжателями их славных научных традиций являлись крупнейшие советские ученые — Н. С. Курнаков, А. Е. Фаворский, Н. Д. Зелинский и мн. др. На основе мощного развития химических наук от мелких кустарных производств немногих хим. материалов в дореволюционной России наша страна пришла в послеоктябрьский период к мощной, оборудованной по последнему слову науки и техники хим. пром-сти, производящей необходимые для народного хозяйства материалы и продукты. В СССР создана сеть крупных научно-исследовательских институтов и лабораторий, а также высших и средних технических учебных заведений для подготовки высококвалифицированных специалистов химиков. См. также *Химизация*.

ХИНИН — *алкалоид* коры хинного дерева, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)$; в основе хинина лежит хинолиновое (с метоксигруппой) и хинуклидиновое ядро. Белый порошок очень горького вкуса. Широко применяется в медицине при лечении малярии, гриппа, паратифа, брюшного тифа, мальтийской лихорадки и пр.

ХИНОЛИН — бензопиридин, *гетероциклическое соединение*. Слабое основание с острым запахом. Жидкость, почти нерастворимая в воде; т-ра кипения 238°, т-ра плавления —22,6°. Получается из каменноугольного дегтя и синтетически. Производными Х. являются цианиновые и изоциановые красители.

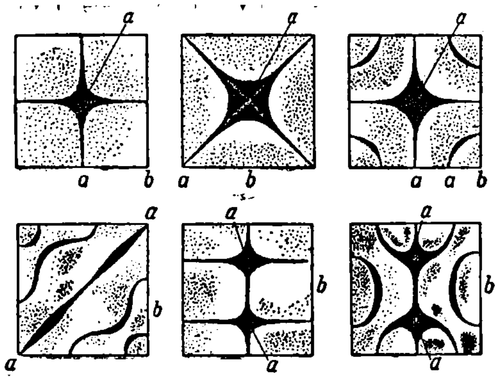
ХИНОНИМИНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ — арил-замещенные хинонимина (I) и хинондимина (II):



Главное практическое значение имеют гетероциклические Х. к.: оксазиновые — с атомом O в кольце, тиазиновые — с серой и азиновые — с NH-группой в виде мостиков в орто-положении к атому азота. Х. к. при восстановлении дают бесцветные лейкооснования, на воздухе окисляющиеся с образованием красителя. Важнейшими тиазиновыми красителями являются метиленовый голубой и его производные. Среди азиновых известен метиленовый фиолетовый Н, черный анилин.

ХИНОНЫ — ненасыщенные циклические дикетоны пара- или ортостроения. Простейшие Х. обладают резким запахом, имеют желтый цвет и обычно перегоняются с водяным паром. Являются окислителями, причем сами восстанавливаются до соответствующих гидрохинонов. Впервые Х. описаны А. А. Воскресенским.

ХЛАДНИЕВЫ ФИГУРЫ — фигуры, образующиеся на поверхности посыпанной песком колеблющейся упругой пластинки. Прямоугольная или круглая пластинка из стекла, металла и др. упругого материала располагается горизонтально и закрепляется в одной точке. По краю пластинки проводят смычком, одновременно прикасаясь пальцами к др. точкам, и на ней получаются разнообразные песочные фигуры благодаря сбрасыванию крупного песка с тех участков, где колебания относительно интенсивны.



На фиг. показаны Х. ф. на квадратной пластинке, закрепляемой в точках *a*; в точках *b* она приводилась в колебания скрипичным смычком. Узловые области, т. е. те места, где не было колебаний, где песчинки особенно густо скапливались, на фигуре показаны черным. При помощи Х. ф. можно исследовать колебания телефонных мембран, диффузоров громкоговорителей и т. п.

ХЛАДНОЛОМКОСТЬ — свойство нек-рых металлов значительно снижать вязкость при пониженных т-рах.

ХЛАДОТРАНСПОРТ — перевозки *скоропортящихся продуктов* при соответствующем температурном режиме для сохранения их качества. Х. служит связующим звеном между производственно - заготовительными районами и центрами потребления этих продуктов. В зависимости от путей сообщения Х. разделяется на железнодорожный (см. *Изотермические вагоны*), автомобильный (см. *Автомобили-рефрижераторы*), водный — морской и речной (см. *Суда-рефрижераторы*) и воздушный.

ХЛЕБОЗАВОД-АВТОМАТ — промышленное предприятие, в к-ром все операции технологического процесса производства хлеба выполняются и контролируются автоматическими машинами и аппаратами. Первые советские конвейеризированные и автоматизированные хлебозаводы большой мощности с жестким кольцевым конвейером были созданы в СССР в первой пятилетке по идее инж. Г. П. Марсакова.

Советские хлебозаводы-автоматы оборудованы непрерывно действующими конвейерными хлебопекарными печами, в к-рых производится выпечка хлеба. Замес и брожение теста могут производиться в агрегатах как периодического, так и непрерывного действия. В первом случае, имеющем место на всех существующих Х.-а., тесто замешивается в отдельных сосудах (дежах) емкостью 300 или 600 *л* (в зависимости от производительности предприятия). Периодически совершаемый замес теста сменяется по ходу процесса операциями деления теста на куски и дальнейшей их обработки, включая и выпечку в непрерывно действующих печах. Системы автоматического регулирования на таких заводах еще отсутствуют.

В новейшей схеме советского Х.-а. все процессы, в т. ч. и процесс замеса теста, происходят непрерывно, при полной автоматизации пр-ва. Основные процессы, такие, как замес теста, осуществляются при автоматическом контроле и регулировании.

К числу хлебозаводов СССР с наиболее высокой степенью автоматизации относятся: 1) хлебозаводы с люлечными конвейерными расстойно-печными агрегатами и периодическим замесом теста; 2) хлебозаводы системы жесткого кольцевого конвейера с периодическим замесом теста; 3) новые Х.-а. с автоматическими поточными линиями с полной автоматизацией исполнения и регулирования всех процессов (пока опытные).

Технологический процесс пр-ва хлеба на Х.-а. состоит из следующих операций, выполняемых последовательно и параллельно: а) прием и хранение основного и вспомогательного сырья; б) подготовка и дозирование основного и вспомогательного сырья и замешивание теста; в) брожение теста; г) деление теста на куски равного веса; д) укладка кусков теста в металлические формы, смазанные жидким растительным маслом (при пр-ве формового хлеба) или округление кусков теста, предварительная расстойка и формование-закатывание (при пр-ве пшеничного подового хлеба типа батонов, булок и т. п.), е) окончательная расстойка; ж) выпечка, причем подовые изделия в большинстве случаев надрезаются; з) охлаждение и отправка в магазины и столовые. Параллельно с операциями замеса и брожения теста происходят операции приготовления полуфабриката — о п а р ы или г о л о в к и: тесто замешивается после прибавления к опаре муки, воды и соли.

Наиболее типичной для существующих Х.-а. с периодическим замесом теста и ручным управлением и регулированием является линия с конвейерной люлечной печью для пр-ва ржаного формового хлеба. На фиг. изображена схема автоматизированной линии хлебозавода. Транспортирование мешков с мукой, их штабелирование, подача к завальным бункерам производятся при помощи автопогрузчика *1*. Мука, загруженная в бункер *2*, поднимается ковшовым элеватором *3* и подается в просевательную машину *4*. Последняя отделяет случайно

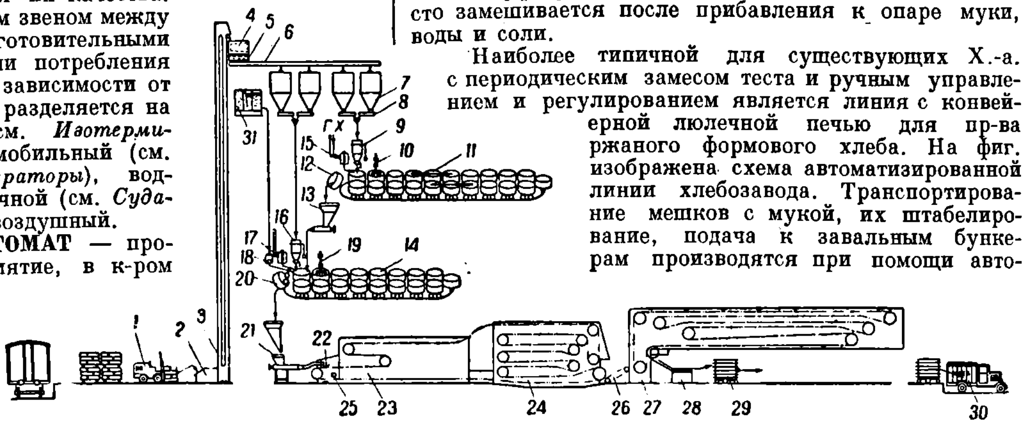


Схема автоматизированной линии хлебозавода.

попавшие в муку посторонние примеси. Мука при этом насыщается воздухом, или аэрируется. Под просевательной машиной располагается магнитный аппарат *5*, служащий для улавливания ферромагнитных примесей. Просеянная, очищенная и аэрированная мука направляется распределительным винтовым конвейером *6* в расходные силосы *7*, откуда питающими шнеками *8* загружается в дозаторы — автоматические порционные бункерные весы или автомукомеры *9* с максимальной грузоподъемностью 250 *кг*.

Полуфабрикат — головка — замешивается тестомесильной машиной *10* в круглых чащеобразных дежах емкостью 600 *л*, объединенных в цепном дежевом конвейере *11*. Дежевой конвейер движется в горизонтальной плоскости по трассе, имеющей форму вытянутого овала. Дежи движутся одна за другой. Полный оборот конвейера соответствует полному циклу брожения. Длительность процесса брожения головки составляет 4—4,5 часа. По окончании этого процесса очередная дежа подходит к опрокидывающему механизму, к-рый, наклоняя дежу *12*, выливает $^2/_3$ всего к-ва созревшей головки в бункер дозатора *13*. Дозатор дозирует половину загруженной в его бункер головки в очередную дежу нижерасположенного дежевого конвейера для теста *14*, в к-рой производится замес теста. Замес очередной порции головки производится в деже конвейера *11* на оставшейся $^1/_3$ головки. Для этого в дежу добавляются отмеренная автомукомером *9* порция муки и отмеренная дозатором *15* теплая вода, после чего тестомесильная машина *10* производит замес. Дозатор воды получает из системы водоснабжения хлебозавода холодную *X* и горячую *Г* воду, к-рые смешиваются до нужной т-ры. По схеме проф. Гатилина созревшая головка растворяется в воде и затем перекачивается насосом в нужном к-ве для очередного замеса. Для замеса теста в очередную дежу конвейера *14*, в к-рую была подана головка из дозатора *13*, добавляется из автомукомера *16* порция муки, из дозатора *17* вода и из дозатора *18* порция соляного раствора, приготовляемого в солерастворителе *31*. Тесто замешивается тестомесильной машиной *19*.

Дежевой конвейер *14* движется таким же образом, как и конвейер *11*. По мере его движения идет процесс брожения теста (длительностью около 1—$1^1/_2$ часа). Когда очередная дежа с тестом *20* доходит до опрокидывателя, последний выгружает тесто в тестоспуск, откуда оно переходит в приемный бункер тестоделительной машины *21*. Тестоделительная машина делит тесто на куски, к-рые поступают на конвейер автоматического укладчика *22*. Укладчик автоматически загружает тестом формы, установленные на люльках цепного люлечного конвейера расстойно-печного агрегата *23—24*. Механизм *25*, расположенный над нижней ветвью конвейера печи, производит пульверизирование внутренней поверхности форм растительным маслом.

Расстойно-печной агрегат состоит из расстойного конвейера *23* и собственно печи *24*. Тесто, загруженное в формы, проходит процесс расстойки в течение 30—60 мин. В это время продолжается процесс брожения и тесто увеличивается в объеме, становясь очень пористым («пышным»). В конце процесса расстойки конвейер входит в пекарную камеру. Проходя через печь, тесто постепенно нагревается и превращается в хлеб.

Процесс выпечки продолжается в зависимости от сорта и развеса ржаного хлеба от 30 до 65—70 мин. и сопровождается образованием корки и мякиша с испарением части (7—10%) воды, а также выделением паров спирта и углекислого газа. Выпеченный хлеб автоматически выгружается из форм при переходе люлек конвейера через звездочки приводного вала (выгрузка системы инж. Морева и др.) и перегружается при помощи конвейера *26* на полки люлек конвейерного охладителя *27*. Здесь хлеб находится около 4 час. до полного охлаждения. Охлажденный хлеб поступает в экспедицию, где с циркуляционного стола *28* укладывается на вагонетки *29* и затем отправляется в хлебные магазины в специальных хлебных автофургонах *30*.

Линии данного типа обладают мощностью до 100 *т* в сутки (ржаного хлеба) в одном агрегате. Функционируют хлебозаводы, имеющие до шести подобных линий и регулярно выпекающие до 500 *т* хлеба в сутки.

Расход условного топлива (теплотворной способностью 7000 *ккал/кг*) составляет до 60—70 *кг* на 1 *т* хлеба.

ХЛОПКОВЫЙ ПУХ — короткие волокна (10—12 *мм*), оставшиеся на семенах хлопчатника после очистки хлопка-сырца на хлопкоочистительных машинах. Это волокно отделяют от семени хлопчатника путем пропуска через волокноотделительные машины. Выход Х. п. 1,0—1,5% веса взятых семян. Предварительно подвергнутый механической очистке, обезжириванию (*бучению*) и отбелке, Х. п. используется для пр-ва нитроцеллюлозы и искусственного шелка.

ХЛОПКООБРАЗНОЕ ЛЬНЯНОЕ ВОЛОКНО — волокно, полученное из льняного или др. лубяных волокон путем его разделения на более мелкие комплексы элементарных волокон в целях более простой и дешевой обработки.

ХЛОПКОПРЯДЕНИЕ — совокупность производственных процессов получения пряжи из хлопкового волокна, поступающего на прядильную фабрику очищенным от семян и спрессованным в кипы. Процесс прядения на фабрике разделяется на две группы операций: приготовительные и собственно прядильные.

Приготовительные операции имеют целью подготовить волокно к прядению и состоят из ряда самостоятельных и отличных друг от друга операций. Со склада хлопок поступает в сортировочное отделение, где он сортируется и пропускается через разрыхлительные машины, имеющие целью разбить слежавшееся в кипах волокно на более мелкие комья. В следующем — трепальном — отделении хлопок проходит трепальную машину (см. *Трепание*). Низшие сорта хлопка пропускаются через специальную машину — вертикальный волчок, хорошо разрыхляющий волокно и очищающий его. Из трепального отделения волокно выходит в виде «холста», имеющего цилиндрическую форму и представляющего собой накатанный на скалку рыхлый слой хлопкового волокна. В виде такого «холста» хлопок подвергается чесанию: на чесальной машине с игольчатой гарнитурой происходят дальнейшее разделение волокон, удаление сора и короткого волокна, распрямление волокон, их параллелизация и смешивание. После чесальной машины хлопок в виде ленты проходит несколько переходов ленточных машин (см. *Лента*), на к-рых волокна его подвергаются дальнейшему распрямлению и параллелизации; при выработке тонких номеров пряжи после чесальной следует гребнечесальная машина и затем ленточная. Приготовительный отдел прядильного пр-ва заканчивается обработкой на ровничных машинах и получением *ровницы*.

В качестве прядильной машины применяется преимущественно кольцепрядильная машина; в отдельных случаях — прядильная машина периодического действия. Большое применение в Х. получили высокие вытяжки на прядильных и ровничных машинах, сильно сокращающие число переходов.

ХЛОПКОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ — машины для уборки *хлопчатника*, к к-рым относятся машины для уборки *хлопка* из раскрывшихся коробочек, машины для уборки нераскрывшихся коробочек (курака), машины для выделения хлопка из курака и его очистки, машины для уборки стеблей хлопчатника. На долю первой группы хлопкоуборочных машин приходится до 95% общего машинного сбора хлопка. Так как созревание хлопчатника происходит разновременно, то уборка хлопка из раскрывшихся коробочек производится выборочно, в несколько приемов, что усложняет механизацию первых сборов хлопка.

Различают Х. м. для сбора хлопка-сырца из раскрывшихся коробочек со шпиндельным или пневматическим аппаратами. При шпиндельном аппарате в куст хлопчатника вводятся вращающиеся шпиндели, наматывающие на себя волокна хлопка, к-рые затем снимаются и направляются в сборник с помощью специальных устройств. При пневматическом аппарате хлопок отсасывается струей воздуха из раскрывшихся коробочек. Пром-стью выпускаются или намечены к выпуску вертикально-шпиндельная однорядная хлопкоуборочная машина СХМ-48М, навешиваемая на трактор «Универсал-4», горизонтально-шпиндельная двухрядная СХС-1,2 и трехрядная самоходная пневматическая хлопкоуборочная машина СХП-2,1.

Для получения чистого волокна при первых сборах хлопчатник перед уборкой опыливают цианамидом кальция, вызывающим массовое удаление листьев и ускоряющим созревание коробочек хлопчатника. Для этой цели используются специальный тракторный навесной опыливатель-опрыскиватель к тракторам У-1 и аэроопыливатель.

Хлопок-сырец, собранный хлопкоуборочными машинами (СХМ-48М; СХС-1,2 и СХП-2,1), пропускается для окончательной очистки через ворохоочистительные машины ХЧО-43 или УПХ-1,5.

Уборка последнего сбора хлопчатника — нераскрывшихся коробочек (курака) — производится курако-уборочными машинами, рабочим органом к-рых чаще всего является гребенка с длинными зубьями. При перемещении машины гребенка очесывает коробочки с куста вместе с пустыми створками от коробочек предыдущих сборов. Полученный ворох пропускается для выделения хлопка и его очистки через указанные выше ворохоочистительные машины.

Для сбора стеблей хлопчатника (гуза-паи) после уборки хлопка-сырца предназначен двухрядный навесной гузокорчеватель ГЖ. При движении машины вдоль рядов лемехи гузокорчевателя подрезают корни растений на глубину 8—15 *см*, а грабли собирают стебли в валки.

ХЛОПОК — волокна, покрывающие семена растения *хлопчатника*, принадлежащего к прядильным растениям. Культурные сорта хлопчатника — однолетние кустарниковые растения. После цветения хлопчатника образуется завязь, к-рая развивается в плод, представляющий собой коробочку. Коробочка внутри разделена на дольки; в последних помещаются семена хлопчатника от 5 до 10 шт. Отделение волокон от семян производится на особых машинах, называемых волокноотделителями. Очищенное волокно упаковывается в кипы и отправляется на прядильные фабрики, а семена используются для получения масла.

Исключительно трудоемкая ручная работа по сбору коробочек хлопчатника в СССР успешно механизируется. В СССР хлопчатник разводится в Средней Азии, в Закавказье, на Северном Кавказе и в южных областях Украины. См. *Хлопкоуборочные машины.*

ХЛОПЧАТНИК — прядильное растение из семейства бомбаксовых.

Культура Х. возникла за две с половиной тысячи лет до нашей эры. *Хлопок*, снимаемый с семян Х., является важнейшим сырьем хлопчатобумажной и химической пром-сти. Из семян Х. добывается хлопковое масло. Х.— свето- и теплолюбивое растение; требует плодородной почвы, своевременного орошения и внесения удобрений. Без поливов возделывается в южных районах с годовой суммой осадков, равной 350 *мм*. Культура Х. весьма трудоемкая. Число междурядных обработок и подкормок составляет шесть и более.

Постановлением сентябрьского (1953) Пленума ЦК КПСС предусматривается дальнейшее увеличение пр-ва хлопка за счет повышения урожайности Х. и расширения посевных площадей. Опыт передовых колхозов и совхозов показывает, что повышение урожайности Х. может быть достигнуто в короткий срок путем улучшения культуры земледелия и широкого внедрения квадратно-гнездового посева суженными междурядьями, позволяющего механизировать междурядную обработку в продольном и поперечном направлениях и повысить число растений на гектаре площади.

Для квадратно-гнездового и прямоугольно-гнездового посева Х. предназначены сеялки СКГХ-4 и ССК с приспособлением ПКС-60.

Основными районами возделывания Х. являются: Узбекская, Туркменская, Таджикская, Киргизская, Казахская, Азербайджанская и Армянская ССР и др.

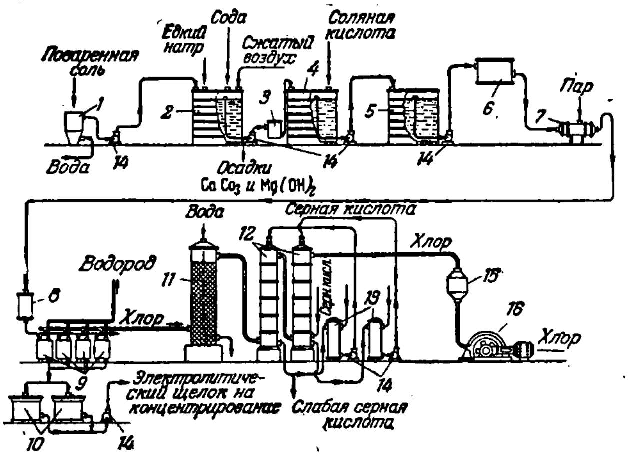
ХЛОР (Cl_2) — хим. элемент VII группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 35,457, порядковый номер 17. Газ желтовато-зеленого цвета с острым неприятным запахом. Вес 1 $м^3$ 3,22 *кг*; т-ра кипения — 33,6°, критическая т-ра 146°. Водный раствор Х. наз. хлорной водой; он содержит, кроме того, HCl и $HClO$. Сухой Х. не активен, но в присутствии следов влаги энергично вступает в реакцию. Соединение с водородом при солнечном свете сопровождается взрывом. Струя Х. горит в водороде, образуя хлористый водород (HCl). Легко сжижается; уд. в. жидкого Х. 1,4257 при 15°. Получается электролизом раствора поваренной соли ($NaCl$). Х. применяется для получения хлористых органических соединений, отравляющих веществ, дегазационных средств, фармацевтических препаратов, для дезинфекции питьевой воды и т. д. При вдыхании Х. происходит раздражение дыхательных путей, могущее вызвать отек легких. Х.— отравляющее вещество удушающего действия.

Соединения Х. имеют громадное значение в технике. Хлориды — производные соляной кислоты, напр., хлорид натрия ($NaCl$), хлорид серебра ($AgCl$) и др., играют чрезвычайно большую роль в пром-сти, технике и обыденной жизни. Хлораты — соли хлорноватой кислоты ($HClO_3$). Наибольшее значение имеет хлорат калия ($KClO_3$), именуемый бертолетовой солью; хлорат натрия ($NaClO_3$) — хорошо растворимая в воде соль. Хлораты применяются как окислители, для изготовления спичек, для получения перхлоратов и т. д.; в больших к-вах (более 1 *г*) ядовиты.

Производство Х. основано на разложении растворов поваренной соли постоянным электрическим током (метод электролиза). Наряду с Cl_2 получаются $NaOH$ и H_2. Технологическая схема пр-ва Х. и щелочи представлена на фиг., где *1* — растворитель; *2* и *4* — сборные баки; *3* — фильтр; *5* — бак чистого рассола; *6* — напорный бак; *7* — теплообменник; *8* — аппарат

постоянного уровня; *9* — ванны; *10* — сборник слабой щелочи; *11* — башня для охлаждения; *12* — сушильные башни; *13* — холодильники; *14* — насосы; *15* — ловушка и *16* — ротационный компрессор.

На аноде выделяется Cl_2, т. е. $2Cl - 2\Theta = \overset{0}{Cl_2}$, на катоде — водород, т. к. в водном растворе присутствуют ионы Na^+ и H^+, из к-рых второй легче принимает электрон: $2H^+ + 2\Theta = H_2$. Процесс ведется в электролизерах, чаще всего диафрагменного типа, в к-рых анодный и катодный продукты разделены пористой перегородкой из асбеста или цемента. В анодное пространство



беспрерывно подается свежий рассол. Анод готовится из графита, катод — обычно из железа. В более дорогом и применяемом реже ртутном способе катодом служит металлическая ртуть, образующая с Na амальгаму. Использование энергии при диафрагменном способе достигает 90—94%, а при ртутном — на 25% ниже. Cl_2 из электролизеров подается по керамиковым трубам. Высушивание Cl_2 производится путем его орошения в противотоке купоросным маслом (92,5% H_2SO_4) в башнях с насадкой из керамики. Cl_2 сжижают под давлением 3—6 *ат* при охлаждении до 25°. Жидкий Cl_2 хранят в стальных баллонах.

ХЛОРАМИН — дезинфицирующее средство; иногда применяется как дегазатор против некоторых отравляющих веществ.

ХЛОРАНГИДРИДЫ КИСЛОТ — кислоты, получаемые замещением гидроксила карбоксильной группы на хлор, обычно действием на кислоты трех- или пятихлористого фосфора. Реакционноспособные соединения, легко обменивающие Cl на др. группы (OR, NH_2, OH и т. д.). Водой энергично разлагаются с образованием HCl и исходной карбоновой кислоты. Многие Х. к. на воздухе дымят и имеют резкий, раздражающий слизистые оболочки запах.

ХЛОРАТОР — аппарат для обработки реакционной массы или воды хлором.

ХЛОРАТЫ — соли хлорноватой кислоты ($HClO_3$). Наибольшее значение имеют: хлорат калия, $KClO_3$ (см. *Бертолетова соль*); хлорат натрия ($NaClO_3$) — чрезвычайно хорошо растворимая в воде соль; на воздухе расплывается. Получение Х. натрия аналогично получению Х. калия. Применяются Х. как окислители, для изготовления спичек; служат исходными материалами для получения перхлоратов и т. д. В больших к-вах (более 1 *г*) ядовиты.

ХЛОРАЦЕТОФЕНОН ($ClCH_2COC_6H_5$) — слезоточивое отравляющее вещество. Чистый Х. представляет собой бесцветные кристаллы с т-рой плавления 58° и т-рой кипения 247°. Х. применяется в дымовых шашках, авиабомбах и в артиллерийских хим. снарядах. Для защиты от действия Х. служит противогаз с противодымным фильтром.

ХЛОРБЕНЗОЛ (C_6H_5Cl) — бесцветная жидкость с ароматическим запахом, т-рой кипения 132°. Применяется для синтезов и в качестве растворителя.

ХЛОРВИНИЛ ($CH_2{=}CHCl$) — хлорэтилен. Исходный продукт для получения одной из наиболее распространенных полимеризационных *пластических масс* — полихлорвинила. Х. при комнатной т-ре — газ, бесцветный и без запаха; т-ра кипения — 13,9°. Получается Х. а) из *ацетилена* присоединением HCl в присутствии специальных катализаторов; б) из дихлорэтана (см. *Полигалоидные соединения*) отнятием при помощи спиртового раствора щелочи 1 молекулы HCl. Полимеризация Х. осуществляется гл. обр. эмульсионным методом; получаемый при этом порошкообразный полихлорвинил смешивается с *пластификаторами*, красителями и наполнителями и перерабатывается в листовой материал вальцеванием и каландрированием, выжиманием на червячных прессах (напр., трубки для изоляционных целей) или непосредственно наносится в виде изоляционного слоя на металлический провод.

ХЛОРИН — синтетическое волокно, представляющее собой хлорированный поливинилхлорид и обладающее высокой хим. устойчивостью. Применяется для изготовления фильтров для кислот и щелочей, а также в пр-ве рыболовных сетей.

ХЛОРИРОВАНИЕ (в цветной металлургии) — хлоридный способ — процесс извлечения металлов из полиметаллических руд с помощью газообразного хлора. Советским ученым Д. М. Чижиковым разработан усовершенствованный метод Х. Процесс Х. основан на том, что при действии газообразного хлора на сульфидные концентраты при т-рах 100—300° металлы переходят в хлориды, а сера получается в элементарном состоянии. В зависимости от т-ры процесса хлориды металлов могут получаться в твердом, жидком или газообразном состоянии. Последующая переработка хлоридов состоит в выщелачивании их в воде или водных растворах щелочных и щелочно-земельных металлов. Хлориды меди, цинка, кадмия и железа хорошо растворяются в воде. Хлориды свинца и серебра растворимы в насыщенных растворах поваренной соли. При извлечении цинка из водных растворов хлоридов железо осаждается гидролизом, добавками окиси цинка, а медь и кадмий вытесняются металлическим цинком. Чистый раствор хлористого цинка поступает в электролиз. Цинк осаждается на катоде, а хлор выделяется на аноде и возвращается на хлорирование. Отработанный электролит направляется снова на выщелачивание. Хлориды свинца и серебра извлекаются благодаря их слабой растворимости в холодных растворах. При охлаждении их можно получить в виде кристаллов. Последние сушатся, плавятся и в расплавленном состоянии подвергаются электролизу. По способу Х. можно перерабатывать полиметаллические руды и концентраты с высоким извлечением чистых металлов. Х. также применяется для *рафинирования* алюминия. Очистка от примесей производится продувкой хлора через слой расплавленного алюминия.

ХЛОРИТЫ — группа минералов, водные алюмосиликаты магния, алюминия, железа. Цвет зеленый. Х. являются распространенными в природе минералами. Среди Х. различают: пеннин, клинохлор, прихлорит, шамозит. Твердость Х. 2—3; уд. в. 2,60—3,40.

ХЛОРКАУЧУК — продукт обработки хлором раствора каучука в четыреххлористом углероде. Чистый продукт — белый порошок с т-рой размягчения 70°; уд. в. 1,5. Растворители Х.— ароматические углеводороды (бензол, ксилол, толуол), хлорированные углеводороды, сложные эфиры, сероуглерод, хлороформ, ацетон, тетралин и растительные масла. В воде, бензине, нефти, минеральных маслах, органических кислотах, щелочах, растворах солей и др. не растворяется и пленки его не разрушаются. Растворы Х. применяются для нанесения противокислотных и антикоррозийных покрытий.

ХЛОРНАЯ ИЗВЕСТЬ (известь белильная) $CaOCl_2$ — белый, жадно поглощающий влагу порошок. Приготовляется насыщением гашеной извести $Ca(OH)_2$ хлором Cl_2. Насыщение происходит в многоэтажных железобетонных камерах. Содержит 32—36% активного хлора; легко теряет хлор при хранении. Применяется для отбелки шерстяных и хлопчатобумажных тканей, бумаги, а также в качестве дегазационного и дезинфицирующего средства и т. д. Х. и. действует на организм, как хлор. Кроме того, пыль Х. и. сильно раздражает дыхательные пути и кожу, может вызвать бронхиальную астму.

ХЛОРОПЛАТИНАТЫ — соли платинохлористоводородной кислоты H_2PtCl_6 и H_2PtCl_4. Ион $[PtCl_6]''$ желто-оранжевый, ион $[PtCl_4]''$ темнобурый. $(NH_4)_2PtCl_6$ и K_2PtCl_6 — желтые кристаллические осадки. Еще менее растворимы $Rb_2[PtCl_6]$ и $Cs_2[PtCl_6]$. Прибавление алкоголя уменьшает растворимость Х.

ХЛОРОПРЕН — см. *Каучук*.

ХЛОРОФОРМ ($CHCl_3$) — трихлорметан. Бесцветная жидкость сладковатого запаха и жгучего вкуса; уд. в. 1,502; т-ра кипения 61—62°. Смешивается во всех отношениях с эфиром, спиртом, эфирными маслами. Является хорошим растворителем смол, каучука, иода, серы и пр. Применяется гл. обр. для общего наркоза.

ХЛОРПИКРИН (CCl_3NO_2), или трихлорнитрометан,— отравляющее вещество со слезоточивым и удушающим действием. Представляет собой желтоватую жидкость с уд. в. 1,69 и т-рой кипения 113°. Х. очень стоек к действию атмосферных и хим. агентов. Получается при действии хлорной извести на *пикриновую кислоту*. Применяется для борьбы с вредителями с. х. и сорной растительностью.

ХЛОРУКСУСНАЯ КИСЛОТА ($Cl{\cdot}CH_2COOH$) — бесцветные кристаллы; т-ра плавления 61°, т-ра кипения 189°. Легко растворима в воде и диссоциирована сильнее уксусной кислоты. Получается действием Cl_2 на ледяную *уксусную кислоту* в присутствии P или S. Применяется при синтезе *индиго* и др.

ХМЕЛЬ — вьющееся многолетнее двудомное растение из семейства конопляных. Для промышленных целей культивируются лишь женские растения, т. к. в женских неоплодотворенных соцветиях — шишках содержатся ценные вещества, обладающие приятной горечью, хмелевым ароматом и антисептическими свойствами. Зрелые хмелевые шишки высушивают при 35°, окуривают серой, плотно спрессовывают и упаковывают в мешки или металлические цилиндры.

ХОБОТ — часть машинной станины, представляющая собой горизонтальную балку, жестко связанную одним концом со станиной и обычно имеющую возможность горизонтального перемещения в продольном направлении, напр. Х. горизонтально-фрезерного станка.

В грузоподъемных машинах Х. наз. вертикально качающуюся часть *стрелы*.

ХОД ПОРШНЯ — расстояние между верхней и нижней *мертвыми точками*. По величине ход поршня равен двум радиусам кривошипа.

ХОДКОСТЬ — способность судна развивать требуемую скорость под действием *судовых движителей*. Х. зависит от сопротивления движению судна, мощности главных машин, к. п. д. движителя в его взаимодействии с корпусом. Для определения Х. судно подвергается ходовым испытаниям. См. *Испытание судна*.

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ — совокупность элементов шасси (см. *Автомобиль*), образующих тележку, служащую для установки кузова и всех механизмов автомобиля. В Х. ч. входят: *рама*, *мосты*, *подвеска автомобиля*, колеса с шинами. Х. ч. имеют и многие другие транспортные машины, напр. передвижные краны, *экскаваторы* и др.

ХОДОВОЕ КОЛЕСО — колесо, служащее опорой для перемещающихся по рельсам или нижним полкам двутавровых балок грузоподъемных машин.

ХОДОВОЙ ВАЛ — деталь *металлорежущих станков*, приводящая в движение механизмы подвижных узлов — головок, суппортов и пр. См. *Токарный станок*.

ХОДОВОЙ ВИНТ — валик с винтовой резьбой, служащий для сообщения прямолинейного движения различным узлам — суппортам, салазкам, столам и т. п.— металлорежущих станков. Х. в. имеют трапецоидальную, а особо точные — прямоугольную резьбу и сцепляются с *маточной гайкой*. Х. в. точных винторезно-токарных и координатно-расточных станков изготовляются по нулевому и 1-му классам точности. Для длительного сохранения такой точности их делают из специальных сталей и подвергают старению. Х. в. для быстрых перемещений снабжается крутой перекрещивающейся резьбой правого и левого хода и непрерывно вращается в одном направлении; на нем сидят две свободно вращающиеся гайки (одна с резьбой правого, другая — левого хода), лежащие в гнездах суппорта. С целью перемещения последнего в требуемом направлении затормаживают соответственную гайку.

ХОДОК — горизонтальная или наклонная горная выработка, служащая только для передвижения людей.

ХОДЫ СООБЩЕНИЯ — узкие рвы с насыпями по обеим сторонам, устраиваемые при укреплении местности для скрытого и безопасного передвижения войск по фронту и в глубину позиций. В зависимости от наличия времени и сил Х. с. отрывают глубиной: для переползания 60 *см*, для движения согнувшись 110 *см* и для движения во весь рост 150 *см*.

Для лучшего укрытия от наблюдения и огня противника Х. с. делают не прямолинейными в плане, а зигзагообразными или волнистыми. В Х. с. устраивают ниши для складывания имущества, а также уширения и тупики для упорядочения передвижения. В нек-рых случаях Х. с. выполняются крытыми из наличных материалов, обеспечивающих от поражения осколками снарядов и пулями.

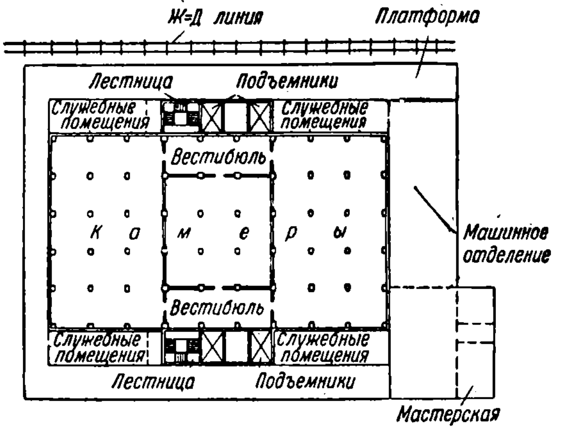
ХОЛЕСТЕРИН — важнейший представитель *стеринов* животного происхождения (зоостеринов). Содержит одну двойную связь; общая ф-ла $C_{27}H_{45}OH$. Легко растворим в эфире, бензоле, хлороформе, сероуглероде; трудно — в холодном спирте; в воде нерастворим; т-ра плавления безводного Х. 148°. С сапонинами дает нерастворимые соединения.

ХОЛОД — условное понятие, означающее относительно малое содержание тепла в физическом теле. «Холодное» тело характеризуется замедленным движением молекул в нем и вследствие этого низкой т-рой. Физическая природа холода и тепла одинакова.

ХОЛОДИЛЬНИКИ — 1. Специальные сооружения для охлаждения и замораживания *скоропортящихся продуктов*, а также для краткосрочного или долгосрочного хранения их при низкой т-ре. Основные типы X.: производственно-заготовительные, базисные, распределительные, портовые, мелкие, транспортные. Производственные X. предназначаются для обслуживания холодом технологических процессов нек-рых пищевых предприятий — мясокомбинатов, маслодельных заводов и пр., а также для хранения готовой продукции. Кроме того, такие X. обслуживают заготовки яйца, птицы, фруктов и др. Базисные X. осуществляют относительно долгосрочное хранение скоропортящихся продуктов, поступающих из производственно-заготовительных X. с последующей отправкой в центры потребления. Распределительные X. в центрах потребления и в индустриальных районах вмещают резервные фонды в сезоны пр-ва и заготовок продуктов для последующего распределения их с относительно долгим сроком хранения. Портовые X. обслуживают гл. обр. экспорт скоропортящихся продуктов. Мелкие X. обслуживают торговую сеть и предприятия общественного питания (см. *Шкафы-холодильники*). Транспортные X. обслуживают перевозки скоропортящихся продуктов (см. *Хладотранспорт*). Имеются также X. смешанного типа и специальные X. для хранения пушнины, шелковичных коконов и пр. Крупные холодильники обычно охлаждаются посредством *холодильных машин*, а для мелких X. в нек-рых случаях применяется и *льдосоляное охлаждение*.

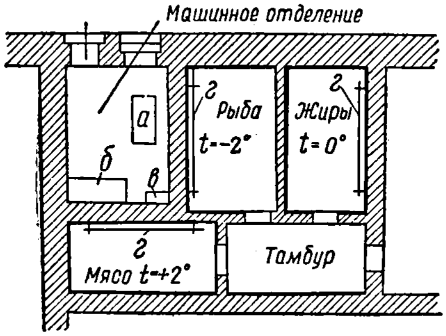
В камерах X. для охлаждения скоропортящихся продуктов и хранения их поддерживается т-ра, близкая к нулю. Для замораживания продуктов в *морозилках* поддерживаются т-ры не выше —15° С, обычно около —23° С, а хранение мороженых продуктов в камерах современных X. производится при —18° С. Основное отличие X. от обычных товарных складов заключается в том, что камеры X. охлаждаются. Поэтому для поддержания в них низких т-р необходимы соответствующие приборы охлаждения, а также надлежащая *изоляция* внешних ограждений. Обычно для замораживания и хранения мороженых продуктов применяется система охлаждения непосредственным кипением аммиака в трубчатых змеевиках, располагаемых вдоль стен и под потолком камер. Для охлаждения и хранения охлажденных продуктов употребляется рассольная система охлаждения, т. е. циркуляция по трубчатым змеевикам рассола поваренной соли или хлористого кальция, охлаждаемого работой холодильных машин в соответствующих испарителях. Кроме того, в камерах применяется и воздушная система охлаждения посредством специальных воздухоохладителей, создающих усиленную циркуляцию воздуха и позволяющих производить вентиляцию, т. е. освежение воздуха.

Планировка производственно-заготовительных X. определяется технологическим процессом соответствующих пищевых предприятий. Особое внимание обращается на достижение поточности работы камер охлаждения и морозилок. Планировка многоэтажных распределительных X. отличается следующими особенностями: 1) большая площадь отдельных камер при малом числе их на каждом этаже; 2) отсутствие подвала с низкими т-рами для устранения опасности промерзания грунтов и пучения их; 3) размещение в первом этаже X. машинного и аппаратного отделений, а также экспедиции, вспомогательных и служебных помещений. Обычно платформы для приема и выдачи грузов вводятся в контур X. по двум противоположным сторонам его. Пример планировки верхнего этажа многоэтажного распределительного X. представлен на фиг. 1. На фиг. 2 дана планировка мелкого X. для торговой сети, где *а* — аммиачный холодильный агрегат, *б* —испаритель, *в*—насос для рассола, *г*—охлаждающие батареи.



Фиг. 1.

Современная строительная конструкция крупного X. представляет своего рода этажерку из плоских междуэтажных перекрытий и системы внутренних колонн грибовидной формы. К строительным конструкциям X. и объединенной с ними изоляционной конструкции предъявляются строгие санитарные требования. X. не имеют в стенах камер окон, что требует своеобразной архитектурной обработки фасада здания. X. должны



Фиг. 2.

иметь светлую окраску наружных стен для уменьшения потерь холода от солнечной радиации.

2. Стеклянные лабораторные приборы, служащие для конденсации паров при перегонках и реакциях. В первом случае применяют т. н. прямые X., действующие по принципу противотока охлаждающей воды и конденсируемого пара. Для увеличения охлаждающей поверхности внутренняя трубка иногда изготовляется в форме змеевика или имеет шарообразные расширения (шариковый X.). Последние чаще применяются как обратные X., т. е. служат для возвращения конденсата в реакционное пространство.

3. Теплообменные устройства в различных машинных установках, предназначенные для понижения температуры того или иного рабочего тела (воды, масла, газа и т. п.). См. также *Конденсатор*.

4. Устройство прокатного стана, на к-ром происходят охлаждение и транспортировка готового проката перед его отделкой.

Обычно Х. устанавливаются т. о., что металл передвигается на них перпендикулярно к направлению движения металла при прокатке. Наиболее простой вид Х. представляют собой направляющие балки, оборудованные *шлепперами*. Для современных сортовых станов применяются реечные Х. с качающимися или поступательно движущимися зубчатыми рейками, к-рыми охлаждающийся прокат передвигается в желаемом направлении.

Для непрерывных листовых станов горячей прокатки Х. является отводящий *рольганг*, имеющий в ряде случаев балки со шлепперами.

ХОЛОДИЛЬНЫЕ АГЕНТЫ — рабочее вещество, к-рое при своем кипении отводит в испарителе холодильной машины тепло от окружающей среды и производит при этом ее охлаждение. Отведенное таким образом тепло передается при последующем сжижении паров в конденсаторе другой среде, обычно охлаждающей воде, и при относительно высокой т-ре этой теплопередачи. К благоприятным термодинамическим свойствам Х. а. относятся: большая теплота парообразования, умеренные давления при т-рах кипения и конденсации, малые удельные объемы паров и низкие т-ры затвердевания Х. а. Химические свойства Х. а. должны обеспечивать стойкость их от разложения или полимеризации, а также не вызывать коррозии металлов. Х. а. не должны быть горючими и взрывоопасными. По физиологическому воздействию на организм человека Х. а. должны быть безвредны, не вызывать удушья и раздражения слизистых оболочек и дыхательных путей.

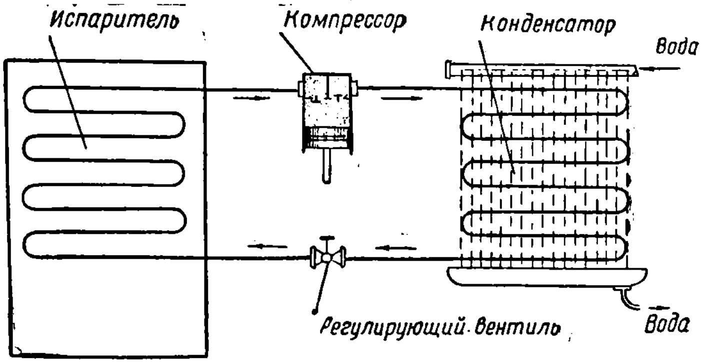
Основными Х.а. в начале XX в. были: аммиак, сернистый ангидрид, хлорметил и углекислота. Нек-рое использование находили Х. а. из группы углеводородов — этилен, этан, пропан и др. В настоящее время, кроме аммиака, применяются галоидные производные метана и этана, имеющие общее название ф р е о н о в. Среди них большое значение в холодильной технике имеет ф р е о н-12, или д и ф т о р д и х л о р м е т а н.

ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ — машины, служащие для пр-ва т. н. и с к у с с т в е н н о г о х о л о д а с понижением т-ры охлаждаемых объектов ниже т-ры окружающей среды. Получение холода посредством Х. м. основано на кипении нек-рых жидкостей — *холодильных агентов* при низких т-рах или на расширении сжатого газа. По этим признакам Х. м. разделяются на паровые и газовые.

К п а р о в ы м Х. м. относятся: 1) к о м п р е с с и о н н ы е со сжатием паров холодильного агента, обращением их в жидкость и последующим кипением; 2) а б с о р б ц и о н н ы е с поглощением паров холодильного агента поглотителем — абсорбентом и с последующей выгонкой их при затрате тепла для этой цели; 3) п а р о в о д я н ы е — вакуум-машины, создающие вакуум для испарения воды при пониженных т-рах.

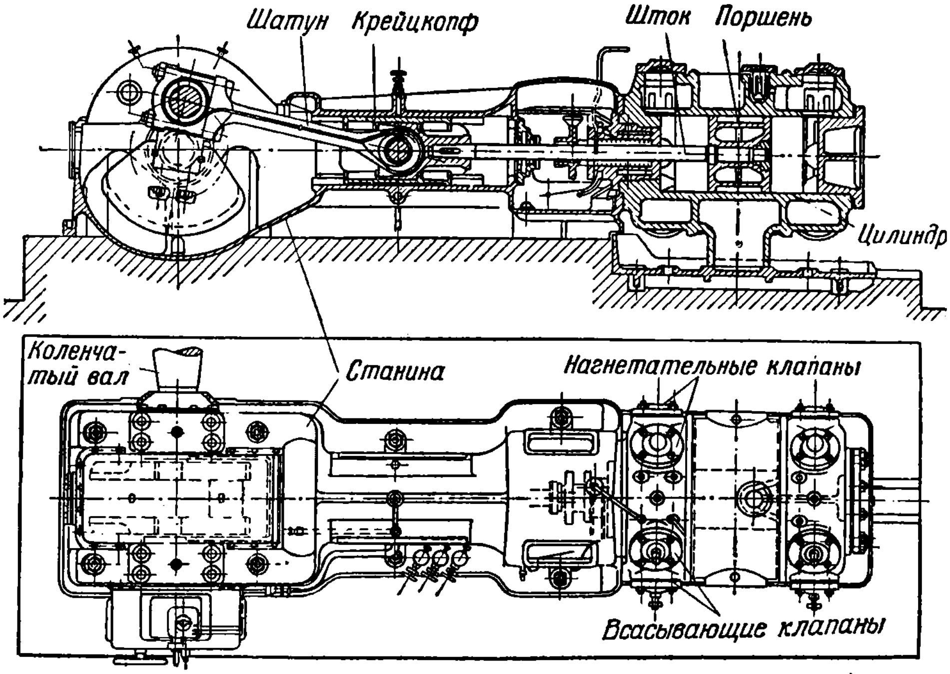
К г а з о в ы м Х. м. относятся в о з д у ш н о-к о м п р е с с и о н н ы е Х. м. со сжатием воздуха, охлаждением его водой и последующим расширением.

Среди указанных систем Х. м. получили наибольшее распространение компрессионные Х. м.



Фиг. 1.

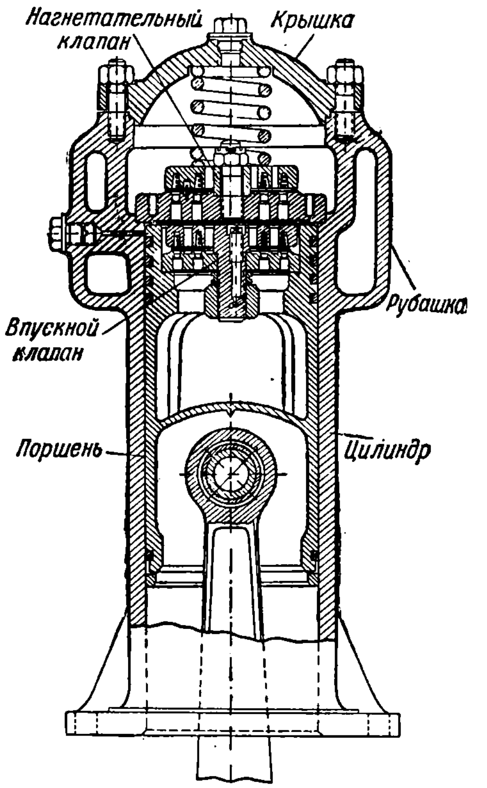
К о м п р е с с и о н н ы е Х. м. представляют собой замкнутую систему, имеющую следующие главные части (фиг. 1): испаритель, *компрессор*, *конденсатор* и



Фиг. 2.

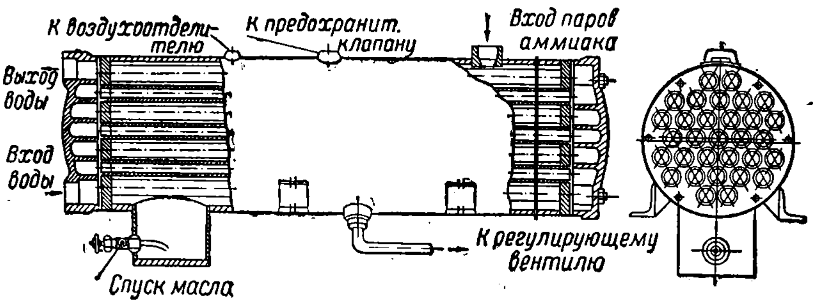
регулирующий вентиль, соединенные между собой последовательно трубопроводами. В и с п а р и т е л е

рабочее вещество — холодильный агент — кипит при низкой т-ре и, следовательно, малом давлении. Необходимая для кипения теплота отнимается от охла-



Фиг. 3.

ждаемого объекта, вследствие чего и происходит охлаждение его с соответствующим понижением т-ры. В компрессоре производится сжатие холодных паров, отсасываемых им из испарителя. При сжатии за счет затрачиваемой для этого энергии повышаются давление



Фиг. 4.

и т-ра паров. В конденсаторе пары, нагретые компрессором при сжатии, охлаждаются водой или воздухом. Вследствие отвода тепла от паров они переходят в жидкое состояние, т. е. конденсируются, сохраняя свое повышенное давление. В узком проходном сечении регулирующего вентиля производится торможение, или дросселирование, жидкого холодильного агента. Давление и, следовательно, т-ра падают, причем давление уменьшается до низкого давления в испарителе. Такая циркуляция холодильного агента в Х. м. совершается при работе компрессора без расхода холодильного агента (если в Х. м. отсутствуют какие-либо неплотности).

Производительность Х. м. представляет то количество тепла в килокалориях, к-рое отнимается от охлаждаемой среды в течение часа. Холодопроизводительность одной и той же Х. м. изменяется в зависимости от температурных условий ее работы. Особенно сильное влияние на холодопроизводительность оказывает т-ра кипения: при понижении ее холодопроизводительность резко уменьшается. Для сравнения Х. м. по холодопроизводительности установлены следующие нормальные т-ры: кипение —10° С, конденсация +25° С и переохлаждение, или т-ра жидкого холодильного агента перед регулирующим вентилем, +15° С.

Компрессоры для паровых Х. м. применяются с поступательно-возвратным движением поршней в цилиндрах. Основными современными типами поршневых компрессоров являются: 1) компрессоры с горизонтальной осью цилиндра двойного действия, т. е. со сжатием паров поочередно обеими сторонами поршня; 2) компрессоры с вертикальной осью цилиндров или расположением цилиндров под углом и сжатием паров только одной стороной поршней. На фиг. 2 изображен аммиачный поршневой горизонтальный компрессор двойного действия, а на фиг. 3 — один из цилиндров аммиачного вертикального компрессора.

Главные части компрессора: станина или картер, коленчатый вал с кривошипно-шатунным механизмом, цилиндры, поршни, нагнетательные и всасывающие клапаны, смазочное устройство, арматура и др.

Для получения низких т-р при большом перепаде давлений конденсации и кипения применяют компрессоры многоступенчатого сжатия. Для Х. м. большой производительности вместо поршневых компрессоров используются *турбокомпрессоры*.

Конденсаторы Х. м. применяются следующих основных типов: кожухотрубные, элементные, оросительные и с воздушным охлаждением ребристых змеевиков. Кожухотрубные конденсаторы имеют (фиг. 4) горизонтальные или вертикальные цилиндрические кожухи, закрытые по концам решетками, в к-рых развальцованы трубы. Охлаждающая вода протекает внутри труб, а в пространстве между ними и кожухом происходит конденсация паров.

Элементные конденсаторы образуются из отдельных кожухов с трубами (обычно 14 труб в элементе) для воды.

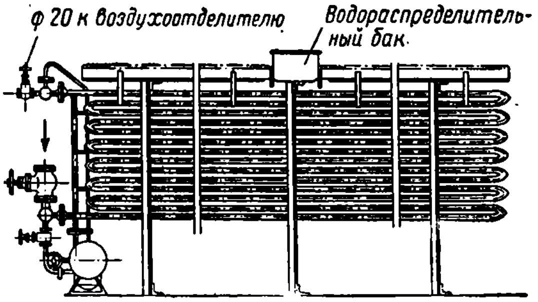
Оросительные конденсаторы (фиг. 5) выполняются в виде открыто стоящих змеевиков, орошаемых сверху водой, с нижней подачей в них паров холодильного агента. В нескольких местах по высоте производится отвод полученного конденсата в сборник-ресивер.

Конденсаторы с воздушным охлаждением ребристых змеевиков применяются для мелких Х. м.

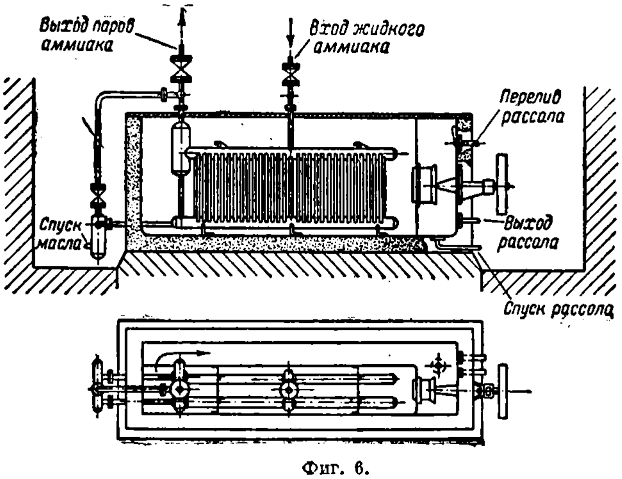
Испарители Х. м., предназначенные для охлаждения воздуха в камерах *холодильников*, пред-

ставляют собой трубчатые змеевики или батареи из вертикальных труб между горизонтальными коллекторами. Испарители для охлаждения рассола, служащего передатчиком холода в камерах, выполняются кожухотрубного типа с проходом рассола внутри труб и кипением холодильного агента в пространстве между кожухом и трубами. Применяются также испарители в виде секций из вертикальных труб с усиленной циркуляцией в них холодильного агента (фиг. 6).

Все перечисленные части Х. м. для уменьшения занимаемой площади и сокращения объема монтажных работ конструктивно объединяются в холодильные агрегаты. Подобный агрегат компрессор-конденсатор вместе с электродвигателем компрессора монтируется целиком заводом-изготовителем на общей раме. На фиг. 7 изображен фреоновый холодильный агрегат малой производительности. Агрегат компрессор-конденсатор-испаритель строится в виде герметической компактной установки для холодильных шкафов и в другом исполнении — для большой производительности.



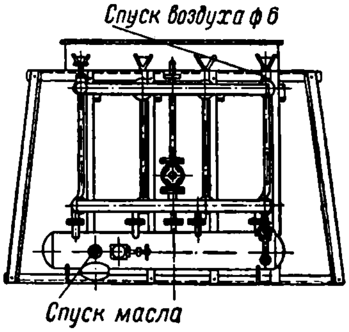
Фиг. 5.



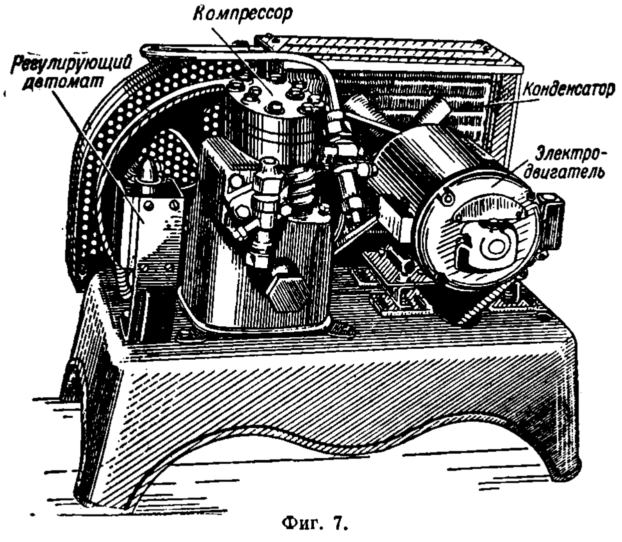
Фиг. 6.

Абсорбционные Х. м. производят холод за счет кипения холодильного агента при последующей его конденсации. Вместо расхода механической энергии для компрессора в абсорбционной Х. м. необходимо затрачивать тепло в виде острого или мятого водяного пара, дымовых газов высокой т-ры и др. В отличие от паровой компрессионной Х. м. в системе абсорбционной Х. м. кроме холодильного агента (обычно аммиака) имеется поглотитель, образующий с парами холодильного агента бинарный водоаммиачный раствор. Упрощенная схема абсорбционной (поглощательной) Х. м. дана на фиг. 8.

В генераторе-кипятильнике за счет подвода тепла происходит выпаривание крепкого раствора при относительно высоких давлении и т-ре. Выделяющиеся из раствора пары аммиака направляются в конденсатор, из к-рого жидкий аммиак после дросселирования его в регулирующем вентиле кипит при низких давлении и т-ре в испарителе. Пары аммиака из испарителя поглощаются в абсорбере, в к-ром крепость раствора увеличивается и отводится водой «теплота поглощения». Полученный в абсорбере крепкий раствор нагнетается насосом в генератор-кипятильник, в к-ром в результате выпаривания раствор становится слабым. Этот слабый раствор проходит регулирующий вентиль и направляется в абсорбер для увеличения своей крепости за счет поглощения холодных паров из испарителя.



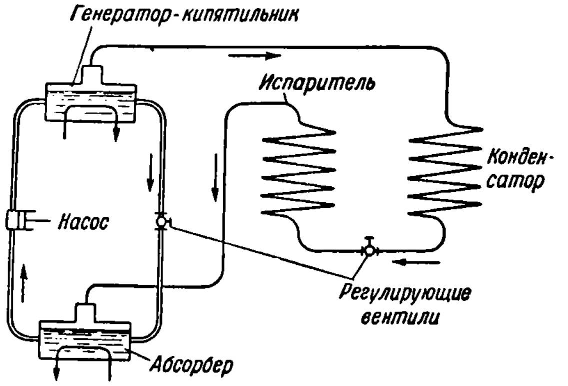
Пароводяные Х. м. основаны на создании сильного разрежения — вакуума для испарения воды при низких т-рах. Использование воды в качестве холодильного агента заманчиво из-за безвредности и общедоступности ее, а также большой теплоты



Фиг. 7.

парообразования (около 600 *ккал/кг*). Однако большие удельные объемы водяных паров при низких т-рах исключают возможность применения поршневых компрессоров, к-рые целесообразно заменить эжектором — струйным аппаратом из сопла, камеры смешения и диффузора. Пароводяные Х. м. по физическим свойствам воды как холодильного агента не могут работать с низкими т-рами испарения и

экономически целесообразны для непосредственного охлаждения воды до +10° C при кондициони-



Фиг. 8.

ровании воздуха и в нек-рых отраслях химической пром-сти.

ХОЛОДНАЯ ОБРАБОТКА — см. *Обработка резанием.*

ХОЛОДНАЯ ПРОКАТКА — совокупность технологических операций, применяемых для прокатки стали в холодном состоянии как с целью придания металлу блестящей поверхности, так и для получения листов и лент весьма малых толщин, до нескольких сотых *мм*. Современными станами Х. п. являются четырехвалковые (см. *Четырехвалковая клеть*) — одноклетьевые реверсивные и многоклетьевые (с числом клетей 3 и 5) *непрерывные прокатные станы* с длиной рабочих валков до 2500—3000 *мм*. Скорость прокатки на современных установках доходит до 25—35 *м/сек*. Для привода станов Х. п. применяются электродвигатели постоянного тока с регулируемым числом оборотов. В настоящее время широкое распространение получают *многовалковые станы* Х. п., на к-рых можно получать полосы и ленты толщиной до 5—10 микрон.

Горячекатанный лист поступает перед Х. п. на *травильные машины* для удаления окалины. Х. п. на реверсивных станах происходит в несколько пропусков с обжатием, доходящим до 30÷40%. На непрерывных станах металл проходит через каждую клеть только один раз. При Х. п. в большинстве случаев применяется *натяжение.*

После Х. п. листы подвергаются отжигу, травлению, правке, обрезке боковых кромок, резке на мерные длины и упаковке. Часть холоднокатанных листов проходит *дрессировку* или подвергается нанесению покрытий — *лужению*, лакировке и т. п.

ХОЛОДНАЯ ШТАМПОВКА — пр-во методами обработки давлением деталей, заготовок для них или готовых изделий, обычно из тонколистового металла, в холодном состоянии. Операции Х. ш. разделяются на три основные группы: 1) резка; 2) формоизменение и 3) сборка штамповкой деталей в узел или изделие. Объемную штамповку металлов, выполняемую в холодном состоянии, обычно не относят к области Х. ш.

К операциям резки относятся: отрезка — полное отделение частей материала по незамкнутому контуру, обрезка — полное отделение напусков и др. излишков материала, надрезка — неполное отделение части изделия, *вырубка*, пробивка — полное отделение части материала, являющейся отходом, по замкнутому контуру, зачистка — отделение небольших излишков материала у кромок изделия для достижения точных размеров и формы острых кромок или улучшения качества зачищаемой поверхности, проколка — вырезание в изделии незамкнутого отверстия, причем оставляемый материал вырезки отгибается в какую-либо сторону.

К формоизменяющим операциям относятся: *гибка, отбортовка, вытяжка, обжимка, правка, чеканка*, прессовка, *калибровка*, завивка — изгибание изделия нажимом на кромку т. о., чтобы его плоскость оставалась в плоскости изгиба. Формовка — изменение формы заготовки посредством местных деформаций, причем материал испытывает гл. обр. напряжение растяжения; профилирование — изгибание ленты или листа в профиль, остающийся обычно постоянным по их длине; выдавка — изменение формы заготовки при помощи *давильных работ* и прессовки.

При сборке холодноштампованных изделий кроме обычных в машиностроении операций *сварки, пайки, клепки* и *запрессовки* применяются: фальцовка — соединение деталей посредством *фальца*, отбортовки или отгибки лапок, и *закатка*. Часто несколько операций Х. ш. осуществляется за один рабочий ход пресса при использовании комбинированного *штампа* или многопуансонного пресса. Операции Х. ш. производятся на прессах или ножницах различных типов. Х. ш. (часто называемая листовой штамповкой) является весьма производительной операцией и широко применяется в различных отраслях пром-сти.

ХОЛОДНОВЫСАДОЧНАЯ МАШИНА — пресс или молот для небольших высадочных работ над металлом в холодном состоянии. Х. м. строятся гл. обр. по типу кривошипных и винтовых прессов, фрикционных винтовых молотов (фрикционных прессов) и ковочно-штамповочных автоматов. К разряду Х. м. относятся: *гвоздильные машины, болтоковочные машины* различных размеров, автоматы для холодной штамповки шариков и др. Х. м. особенно автоматического типа обладают большой производительностью и часто применяются в массовом пр-ве гвоздей, заклепок, болтов, шариков для подшипников и т. д.

ХОЛОДНОКАТАННАЯ ЛЕНТА—стальная лента, полученная с помощью *холодной прокатки* и применяемая для холодной штамповки разнообразных изделий. Ширина ленты колеблется от нескольких *мм*, напр. для пр-ва перьев, до 2400 *мм* для пр-ва автомобильных кузовов. Широкая лента наз. полосой. Современный способ получения ленты или полосы заключается в прокатке горячекатанной заготовки на непрерывных или реверсивных станах холодной прокатки, после чего металл подвергается отжигу, травлению, *дрессировке* и резке по длине и ширине на непрерывных комбинированных агрегатах. Благодаря холодной прокатке лента получает хорошую поверхность и точные размеры, необходимые для штамповки на прессах.

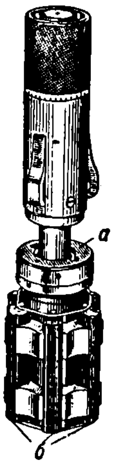
ХОЛОСТОЙ СПУСК, или регулятор давления,— дополнительное устройство, к-рым снабжаются *водяные турбины.*

Х. с. устанавливается на спиральной камере турбины и позволяет при его открытии пропустить воду во всасывающую трубу, минуя рабочее колесо турбины. Путем применения Х. с. обеспечивается допустимое повышение числа оборотов турбины и уменьшается повышение давления в трубопроводе, что дает небольшую величину *гидравлического удара* при сбросе нагрузки. При этом направляющий аппарат начинает закрываться, а Х. с. открывается посредством тяги, связанной с сервомотором или кольцом направляющего

аппарата. Х. с. значительно уменьшает время закрытия турбины, не увеличивая повышения давления.

В ковшевых турбинах роль Х. с. заменяет двойное регулирование посредством иглы, запирающей отверстие направляющего аппарата (сопла) и отклонителя струи, к-рый ее отводит от лопаток рабочего колеса.

ХОЛОСТОЙ ХОД (холостая работа) — вращение или иное свойственное машине движение без нагрузки, т. е. без пр-ва полезной работы. Термин этот применяется также и к силовым *трансформаторам*, присоединенным первичной обмоткой к питающей сети, при отсутствии нагрузки во вторичной цепи (при разомкнутой вторичной обмотке). Потери мощности на вращение машин вхолостую или на намагничивание сердечников трансформаторов (сопровождаемое явлением *гистерезиса* и возникновением вихревых токов) при отсутствии нагрузки наз. потерями Х. х.



Хон.

Отношение расхода пара (топлива) на Х. х. двигателя к расходу его при полной нагрузке наз. коэффициентом Х. х. двигателя.

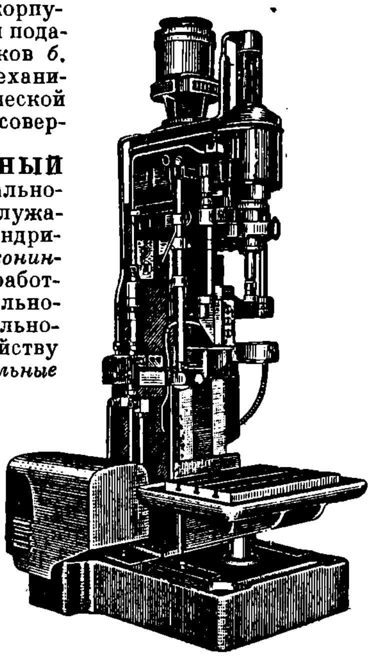
ХОЛСТ — гладкая плотная льняная ткань простейшего переплетения, вырабатываемая из льняной или хлопчатобумажной пряжи и применяемая для белья.

ХОМУТ — деталь в виде изогнутого в скобу стержня с закрепленными концами, служащая для крепления труб, сращивания деревянных брусьев, свай и т. п.

ХОМУТИК — тип *поводка*.

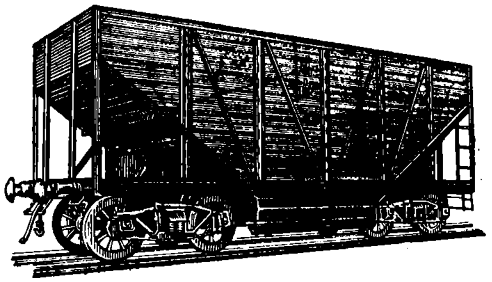
ХОН (хонинговальная головка) — сложный абразивный инструмент для тонкой обработки цилиндрических поверхностей способом хонингования. Состоит (фиг.) из стального корпуса *а* с механизмом для подачи абразивных брусков *б*. Х. бывают с ручной, механической и гидравлической подачей. Наиболее совершенны гидрохоны.

ХОНИНГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК — шлифовально-притирочный станок, служащий для отделки цилиндрических поверхностей *хонингованием*. Х. с. для обработки отверстий вертикального (фиг.) и горизонтального типов по устройству напоминают *сверлильные станки* с той разницей, что шпиндель, несущий абразивный инструмент — хон, совершает, помимо вращательного, непрерывное возвратно-поступательное движение. Советские Х. с. обычно гидрофицированы. Имеются Х. с. для обработки наружных поверхностей.



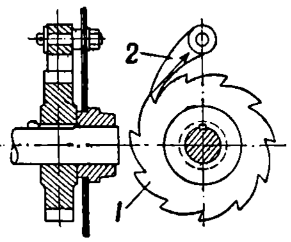
ХОНИНГОВАНИЕ — способ отделочной обработки внутренних и наружных цилиндрических поверхностей посредством абразивных брусков, встроенных в *хон*, выполняющий перекрестное переменно-возвратное винтовое движение резания. Точность Х. достигает 1—2-го класса при чистоте поверхности 8—13-го класса. Х. выполняется на *хонинговальных станках* и широко применяется в точном машиностроении.

ХОППЕР — грузовой *вагон*, кузов к-рого открыт сверху и имеет вид бункера с наклоненными внутрь концевыми поперечными стенками (фиг.). В дне кузова

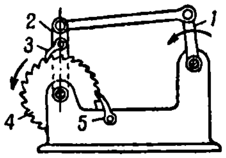


находятся разгрузочные люки. Предназначается для массовой перевозки угля и руды с быстрой разгрузкой на эстакадах. Х. больше не строятся.

ХРАПОВИК — устройство, допускающее вращение лишь в одном направлении. Х. состоит из храпового колеса *1* (фиг.) с зубцами специальной формы и собачки *2*, часто прижимаемой к колесу пружиной; она препятствует его обратному вращению, западая в зубцы колеса. Для преобразования возвратного движения в постоянное часто применяется *храповый механизм*, напр. в *трещотке*, *домкратах* и пр.



ХРАПОВЫЙ МЕХАНИЗМ — зубчатый механизм, воспроизводящий прерывное движение в одном каком-либо направлении. На фиг. показана схема Х. м., приводимого в движение от механизма шарнирного четырехзвенника. При непрерывном вращении кривошипа *1* коромысло *2* с укрепленной на нем собачкой *3* совершает возвратно-вращательное движение. При ходе коромысла справа налево собачка *3* упирается в зубцы храпового колеса *4* и поворачивает его на нек-рый угол. При обратном ходе коромысла собачка скользит по зубцам и храповое колесо остается неподвижным. Для предохранения от возможного поворота в это время храпового колеса в обратную сторону установлена стопорная собачка *5*.



ХРАПОК — см. *Донный клапан*.

ХРОМ (Cr) — хим. элемент VI группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 52,01, порядковый номер 24. Белый твердый, блестящий металл; уд. в. 6,8—7,2, режет стекло; т-ра плавления в зависимости от чистоты металла 1520—1830°. В сухом и влажном воздухе Х. не окисляется. Кислоты на Х. действуют слабо. В природе встречается в виде минерала *хромита* или хромистого железняка, $FeO \cdot Cr_2O_3$, красной свинцовой руды, $PbCrO_4$, хромовой охры, Cr_2O_3, и др. Х. получается в виде сплава с железом (см. *Ферросплавы*)

при восстановительной плавке с углем при высокой т-ре. Методом алюминотермии из такого сплава получается безуглеродистый продукт, содержащий до 99,5% X. Широкое применение X. находит в пр-ве различных сплавов, к-рым он придает большую твердость и хим. стойкость. Наиболее важны жароустойчивые, нержавеющие и кислотоупорные хромистые стали. В электротехнике применяются для нагревательных приборов сплавы X. с никелем, т. н. нихромы. В чистом виде X. применяется для электролитического покрытия металлических изделий (см. *Хромирование*).

Важнейшие соединения X.: окись X., Cr_2O_3; в кристаллах имеет черный цвет, в измельченном виде зеленый; зеленая краска, полировальная масса; сернокислый X., $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, и хромовые квасцы, $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, легко растворимые в воде; применяются при протравном крашении тканей, хромовом дублении кож. Хромовый ангидрид, или трехокись X., CrO_3, — красные кристаллы; ядовит, сильный окислитель, т-ра плавления 198°; энергично впитывает влагу с образованием хромовой кислоты, H_2CrO_4; соли хромовой кислоты — *хроматы*, напр. K_2CrO_4 — хромат калия, Na_2CrO_4 — хромат натрия. *Бихроматы*—соли состава $M_2Cr_2O_7$, напр. $Na_2Cr_2O_7$ — двухромовокислый натрий.

ХРОМАНСИЛЬ — хромокремнемарганцевая сталь, обладающая высоким пределом прочности и упругости. Применяется взамен углеродистой стали для изготовления ферм, мостов, судов и др. Особенно широкое применение сталь X. нашла в отечественном самолетостроении.

X. имеет содержание примерно по 1% Cr, Si и Mn и 0,3% C. Предел прочности при растяжении составляет после закалки и низкого (200°) отпуска 160—180 *кг/мм*², при удлинении 5% (нормальный образец). При более высоком отпуске сталь X. имеет более низкий предел прочности, но более высокую вязкость и пластичность.

ХРОМАТЫ — соли хромовой кислоты. Ион CrO_4''. Желтый X. калия — K_2CrO_4. Все X. нерастворимы в воде, кроме X. щелочных металлов и Ca, Sr, Mg. X. растворяются в азотной кислоте. Обладают в кислом растворе сильным окислительным действием. Минерал крокоит ($PbCrO_4$) — единственный X., встречающийся в природе. Из него был добыт впервые хром. Уд. в. 6,0; твердость 2,5—3. X. свинца и цинка представляют широко применяемые желтые минеральные краски.

ХРОМЕЛЬ — см. *Никелевые сплавы*.

ХРОМИРОВАНИЕ — процесс покрытия металлических изделий хромом, обеспечивающий повышение сопротивления металла этих изделий износу, повышение их жаростойкости, получение красивых декоративных покрытий и стойкой отражающей поверхности. Необходимо различать электролитическое и диффузионное X. Высокая твердость хрома, его жаростойкость и большая склонность к пассивированию, обеспечивающая в любых атмосферных условиях сохранение красивого оттенка хромовых покрытий и высокий коэф. отражения, вызвали широкое распространение процесса X.

Наряду со сплошным успешно внедряется в практику т. н. пористое X., применяемое для покрытия трущихся поверхностей деталей. Поры хорошо удерживают смазку и этим улучшают условия работы трущихся пар.

Вместе со значительными достоинствами хромовые покрытия обладают недостатками: насыщенностью водородом и способностью растворяться в соляной кислоте.

Хром осаждается электролитическим способом на любой металл и, наоборот, ни один металл не дает на нем плотно держащегося осадка. Толщина хромового покрытия м. б. от долей микрона до нескольких миллиметров.

Электролит — хромовая кислота, к к-рой добавляется незначительное к-во серной кислоты; аноды — свинцовые (нерастворимы в электролите). При износоупорном или твердом X. нанесенный непосредственно на сталь, железо и чугун осадок превосходит по твердости самые твердые сорта закаленной стали. Точность, достигаемая при нанесении тончайших слоев хрома, позволяет обходиться без последующей обработки — шлифовки. X. производят исправление до нормальных размеров деталей, получивших при изготовлении отклонения от заданных размеров. Точно так же восстанавливаются первоначальные размеры изношенных деталей. Однако чем тоньше слой хромового покрытия, тем лучше оно по структуре и по способности сцепления с основным металлом. Для работы при высоких т-рах покрытие хромом представляет существенное преимущество по сравнению с покрытием др. металлами. Хром не способен служить антикоррозийным покрытием вследствие присущей ему пористости. На не защищенных при покрытии участках хром, образуя с железом гальваническую пару, не защищает его, а, напротив, способствует его разрушению; если X. имеет декоративно-защитное назначение, то хром наносится на подслойку (никель). Для повышения антикоррозионной стойкости прибегают к многослойному покрытию: медь — никель — хром, никель — медь — никель — хром. Высокая степень блеска покрытия достигается предварительной подготовкой поверхности (особо тщательной). Блестящее или светлое покрытие получается осаждением хрома при т-ре 30—55°. Более высокие т-ры приводят к образованию «молочного» покрытия (55—80°); при т-ре ниже 30° покрытие имеет матовый оттенок. Отражательная способность хрома ниже, чем у полированного серебра. Процесс X. отличается высокой чувствительностью к изменению рабочих условий, особенно к изменению соотношений в составе и концентрации электролита, т-ры и плотности тока. Выделение газов и паров при X. вредно для здоровья работающих, и поэтому соответствующие установки в СССР снабжаются вытяжной вентиляцией.

Диффузионное X. — насыщение поверхностного слоя стали или чугуна хромом, благодаря чему детали получают высокую поверхностную твердость и сопротивление износу, а также повышают свою стойкость против коррозии и образования окалины. В качестве реакционной среды применяется порошок феррохрома, смешанный с окисью алюминия, силикагелем или с белой глиной и смоченный соляной кислотой, либо газ, состоящий из хлоридов хрома. Также применяют жидкостное X. в расплаве, содержащем NaCl, $CrCl_2$ и феррохром.

Толщина слоя при твердом X. достигает 0,1—0,3 *мм*; процесс длится в течение 6—15 час. при т-ре 1000°. При газовом X. в продолжение 3—5 час. при 950° толщина слоя составляет 0,06—0,1 *мм*. См. также *Гальванические покрытия*, *Хром*.

ХРОМИСТАЯ СТАЛЬ — сталь, содержащая хром, к-рый повышает ее твердость, уменьшает объемные изменения при закалке, повышает устойчивость против коррозии. Значительное содержание хрома в стали наряду с высоким содержанием углерода улучшает ее режущие свойства. К недостаткам X. с. относятся: склонность к образованию *флокенов*, малая теплопроводность, плохая свариваемость. X. с. применяется как

строительная, машиностроительная и инструментальная сталь, а также как сталь и сплавы со специальными физическими свойствами (коррозионная и тепловая устойчивость). Х.с. строительная содержит около 0,5% Cr; машиностроительная и инструментальная 0,8—14,0% хрома. Х. с. со специальными физическими свойствами содержит до 30% хрома.

ХРОМИТ (хромистый железняк), $Fe(CrO_2)_2$— минерал. Цвет между железно-черным и коричнево-черным; блеск металловидный; твердость 5,5—7,5; уд. в. 4,0—4,8. Основная руда для получения феррохрома. Применяется в химической пром-сти для изготовления различных стойких красок, хромпика и в кожевенном деле. Встречается в метеоритах.

ХРОМИТЫ — соли хромистой кислоты ($HCrO_2$). Х. железа, $Fe(CrO_2)_2$, — природный хромистый железняк, минерал, руда на хром (см. также *Хромит*). Х. натрия — $NaCrO_2$.

ХРОМОВАНАДИЕВАЯ СТАЛЬ — сталь, легированная хромом и ванадием. Обладает высокой прочностью, твердостью и вязкостью. Х. с. приближается по свойствам к дорогой хромоникелевой стали, являясь часто ее заменителем. Недостаток Х. с. — небольшая прокаливаемость, значительно меньшая, чем у хромоникелевой стали. Х. с. применяется для изготовления нек-рых автотракторных деталей, ответственных пружин и др.

ХРОМОВОЕ ДУБЛЕНИЕ — см. *Дубление*.

ХРОМОВЫЕ КОЖИ — см. *Кожа для верха обуви*.

ХРОМОЛИТОГРАФИЯ — воспроизведение цветных изображений способом *литографии*. С изображения снимается *абрис*, к-рый переводят на несколько камней по числу красок репродукции. На каждом камне по абрису прорисовывают детали изображения одной какой-либо краски. После обработки на каждый камень накатывают краску соответствующего цвета и изготовляют пробные оттиски. Перед печатанием тиража изготовляются для каждой краски машинные формы, представляющие собой точные копии камней, на к-рых рисовали от руки.

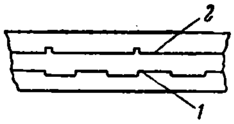
ХРОМОМАРГАНЦЕВАЯ СТАЛЬ — легированная сталь, содержащая хром и марганец, обладающая повышенной прокаливаемостью. Однако введение марганца усложняет механическую и термическую обработку хромистой стали. Х. с. получила применение как заменитель хромоникелевой стали в тех случаях, когда не требуется особой вязкости, а нужна лишь хорошая прокаливаемость. В частности, Х. с. применяется для изготовления пружин и рессор.

ХРОМОНИКЕЛЕВАЯ СТАЛЬ — легированная сталь, содержащая хром и никель, к-рые повышают ее механические характеристики. Никель сообщает стали высокую вязкость, тогда как хром сильно повышает твердость и упругость. Помимо этого Х. с. обладает рядом др. свойств — сохранением высокой прочности при повышенных т-рах, большой антикоррозионной устойчивостью. В Х. с. могут наблюдаться флокены, шиферный излом, хрупкость при отпуске и иные дефекты.

Х. с. широко применяется как машиностроительная, штамповая сталь и как сталь с особыми физ. свойствами (напр., нержавеющая). Нержавеющая аустенитная сталь с 18% Cr и 8% Ni при охлаждении с высоких (~1150°) т-р в воде приобретает весьма высокую пластичность и становится мягкой.

ХРОМОФОР — группа атомов в молекуле органического соединения, обусловливающая его окрашенность. Все Х. заключают в себе ненасыщенные связи. Типичными Х. являются: азогруппа —N=N—, нитро- и нитрозогруппа $—NO_2$ и —NO, этиленовая группа —CH=CH— и др. Кроме Х. для окраски органического соединения решающее значение может иметь строение всей молекулы.

ХРОНОГРАФ — **1.** Прибор, позволяющий с большой точностью регистрировать на ленте определенные моменты времени, соответствующие различным наблюдаемым явлениям. Действие Х. осуществляется следующим образом. По равномерно движущейся ленте скользят два пера, оставляющие прямолинейный след (фиг.).



При периодическом срабатывании контактного устройства эталонного *хронометра* одно из перьев делает зигзаг и снова возвращается в исходное положение. Таким образом наносятся отметки времени — секунды, полусекунды и т. п. Второе перо будет делать зигзаг при нажиме на электроконтактный ключ оператором или при замыкании цепи измерительным датчиком. Сравнение двух следов на ленте (на фиг.: *1* — след пера эталонного хронометра; *2* — то же измерительного датчика) позволяет оценивать во времени наблюдаемый оператором процесс. Точность определения моментов времени или сравнения часов при помощи хронографа порядка 0,01 сек.

2. Условное название комбинированного прибора для измерения времени, представляющего собой сочетание часов с секундомером.

ХРОНОМЕТР — **1.** Особо точные *часы* нестационарного типа с балансовым регулятором, имеющим температурную компенсацию. Обладают большим постоянством хода. Большей частью Х. снабжены особым видом спускового устройства — т. н. «хронометровым спуском», при к-ром колеблющийся *баланс* имеет наименее длительную кинематическую и динамическую связь со спусковым механизмом. Механизм столового морского Х. укрепляется в футляре с помощью двух колец, представляющих собой универсальный шарнир. Благодаря этому шарниру механизм Х. всегда находится в горизонтальном положении независимо от пространственного перемещения футляра, напр. при качке корабля.

Кроме столовых имеются карманные Х., полухронометры и сличительные часы, служащие для переноса точного времени к месту выполнения астрономических наблюдений на море. В судовождении хронометр является необходимым прибором для определения географических координат судна методами *мореходной астрономии*.

2. Счетчик равных промежутков времени. Различают звездные и солнечные Х. Для тех и других дается поправка из астрономических наблюдений. См. также *Измерение времени*.

ХРОНОМЕТРАЖ — метод изучения затрат рабочего времени на пр-ве при выполнении циклически повторяющихся ручных и машинно-ручных элементов операции с целью: установления нормальной продолжительности операции и разработки норм времени, а также изучения методов работы передовых рабочих и распространения их опыта.

Процесс Х. включает: 1) разложение исследуемой работы на составляющие ее элементы; 2) измерение этих элементов во времени, в порядке их последовательности; 3) анализ результатов наблюдений и отбор элементов для включения в рациональный состав работы; 4) определение нормальной продолжительности выполнения каждого элемента и всей работы в целом. См. также *Техническое нормирование* и *Норма времени*.

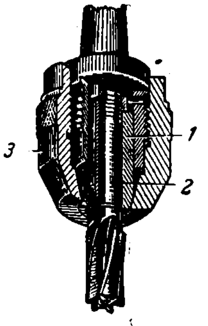
ХРУПКОСТЬ — свойство материала разрушаться без заметной пластической деформации. К хрупким материалам принадлежит стекло, чугун, камни, бетон.

ХРУПКОСТЬ ОТПУСКА — явление, наблюдающееся при медленном охлаждении нек-рых сталей при их тепловой обработке и заключающееся в сильном снижении ударного сопротивления при сохранении нормальных предела прочности при растяжении, предела пропорциональности и удлинения. Х. о. устраняется повторным *отпуском стали* с быстрым охлаждением.

ХРУСТАЛЬ ГОРНЫЙ — см. *Кварц*.

Ц

ЦАНГА — деталь металлорежущих станков или приспособлений для зажима цилиндрических или призматических предметов. На фиг. изображен цанговый патрон. Он представляет собой в частичном разрезе коническую разрезную пружинящую втулку *1*, зажимающую деталь *2* при сжатии Ц. путем осевого перемещения гильзы *3*. Ц. широко применяются для зажима изделий или подачи прутков в *автоматах* и *револьверных станках*.



Цанговый патрон.

ЦАПОН-ЛАК — *нитролак* с содержанием 4—10% высоковязкой нитроцеллюлозы. В качестве растворителей служит ацетон, амиловый спирт, амилацетат, древесный или винный спирт. Смол прибавляют от $^1/_6$ веса нитроцеллюлозы. Ц.-л. дает очень тонкую пленку на металле. Применяется для защиты металлов от коррозии, для декоративных целей и т. п.

ЦАПФА (шип) — конечная часть вала, к-рой он опирается на подшипник. Ц. (фиг.) бывают цилиндрические *а*, конические *б*, шаровые *в* и др. При расположении опорной части между концами вала она наз. ш е й к о й *г*.

ЦАРГА —барабан, изготовленный из листовой стали. Из Ц. составляются дымовые трубы, корпуса печей, сушилок и др. изделий и сооружений цилиндрической формы.

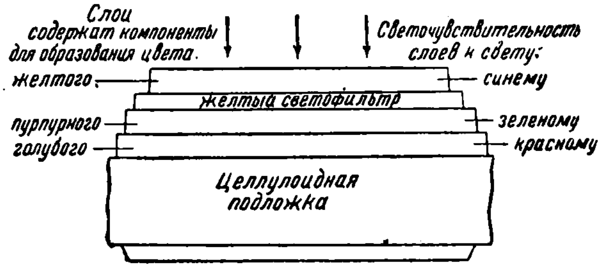
ЦВЕТА ПОБЕЖАЛОСТИ — окраска, к-рую приобретают стальные изделия после их нагревания до следующих т-р: бледножелтая до 220°; золотистожелтая 245°; пурпурная 250°; фиолетовая 265°; темнопурпурная 280°; голубая 300°; синяя 315°; черная 420°.

Явление Ц. п., основанное на оптических свойствах тонкой пленки окислов железа на поверхности стали, используется для приблизительного определения т-ры отпуска стальных изделий.

ЦВЕТНАЯ КИНЕМАТОГРАФИЯ — область *кинематографии*, обеспечивающая возможность демонстрации кинокартин с объектами, заснятыми в натуральных цветах.

В настоящее время Ц. к. в СССР использует для изготовления кинофильмов особые многослойные кинопленки. Эти пленки имеют три светочувствительных слоя с галоидными солями серебра, в к-рые введены специальные вещества, превращающиеся при проявлении скрытого изображения в красители. Каждый из этих слоев (фиг.) обладает светочувствительностью соответственно к синим, зеленым и красным лучам света и образовывает при проявлении желтое, пурпурное и голубое изображения.

Негатив заснятого цветного предмета состоит из трех одноцветных — желтого, пурпурного и голубого, наложенных друг на друга изображений.



Печать позитива производится с полученного негатива на многослойную позитивную кинопленку, имеющую строение, подобное негативной. Позитивное изображение на многослойной кинопленке является цветным и также состоит из одноцветных изображений, находящихся в трех слоях эмульсии. Съемка и демонстрация кинофильмов на многослойной пленке производятся с помощью обычных киносъемочных и кинопроекционных аппаратов; фотографическая обработка несколько усложнена.

Техника пр-ва цветных кинофильмов достигла в СССР высокой степени совершенства. Значительное к-во кинокартин в нашей стране снимается как цветные.

ЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ — область фотографии, позволяющая получать фотографические изображения объектов в натуральных цветах.

Современная Ц. ф. основана на использовании многослойных негативных пленок и многослойных позитивных фотографических бумаг или пленок (см. *Цветная кинематография*). Все материалы для Ц. ф. на многослойных материалах изготовляются в СССР.

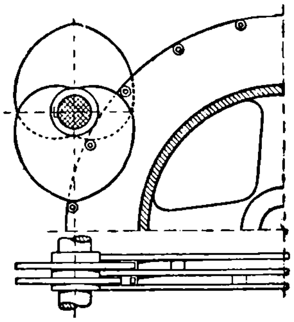
ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ — нежелезные металлы — все металлы, кроме железа. Ц. м. делятся на благородные (см. *Благородные металлы и сплавы*), тяжелые, легкие (см. *Легкие металлы*) и редкие металлы.

К т я ж е л ы м Ц. м. относятся: свинец, медь, цинк, никель, кобальт, марганец, сурьма, олово, хром, висмут, ртуть и мышьяк. В чистом виде, исключая гальванические покрытия, используются свинец, медь, цинк, никель и отчасти кобальт. Они выпускаются в виде полуфабрикатов — листов, прутков, проволоки, труб и т. п. Остальные тяжелые Ц. м. применяются гл. обр. в качестве легирующих компонентов, а олово и хром — также для покрытий. С в и н е ц употребляется

для изготовления аккумуляторов, кабельных оболочек, облицовки кислотоупорной аппаратуры и ванн, кислотоупорных труб, изолирующих устройств и т. п. М е д ь предназначается для изготовления различного рода проводников тока и изделий, в к-рых требуется высокая теплопроводность и электропроводность. Ц и н к используется для изготовления типографских клише, гальванических элементов, отливки деталей под давлением. Из н и к е л я, отличающегося высокой хим. стойкостью, прочностью, магнитной проницаемостью, магнитострикцией, изготовляют детали приборов и хим. аппаратуры. К о б а л ь т используется для изготовления специальных изделий, гл. обр. жаростойких.

Ц. м. выпускаются чистотой: свинец от 99,994 до 99,5%; медь от 99,99 до 99,0%; цинк от 99,99 до 97,5%; никель от 99,99 до 97,6% и кобальт от 99,25 до 97,0%.

К р е д к и м Ц. м. относятся: вольфрам, молибден, тантал, ванадий, селен, теллур, индий, германий, церий, цирконий, талий и др. Тугоплавкие металлы — вольфрам и молибден, обладающие высоким электросопротивлением, применяются для изготовления нагревательных элементов, различных деталей радио- и электроламп. Из тантала, отличающегося большой твердостью и высокой хим. стойкостью, изготовляют специальные фильеры, детали приборов, хирургические и зубоврачебные инструменты.



Цевочная передача с однозубыми шестернями.

ЦЕВОЧНАЯ ПЕРЕДАЧА — механизм для передачи вращения между параллельными валами посредством колес с ц е в о ч н ы м з а ц е п л е н и е м. На фиг. изображена Ц. п. с однозубыми шестернями, применявшаяся для зубчатых передач незначительной мощности.

ЦЕЗИЙ (Cs) — хим. элемент I группы периодической системы Д. И. Менделеева, редко встречающийся; ат. в. 132,9, порядковый номер 55. Щелочный металл с т-рой плавления 28,5°. Наиболее сильное основание CsOH, окись Ц. (Cs_2O) окрашивает пламя в фиолетово-розовый цвет. Встречается в минералах — гранитных пегматитах, а также в рассолах и щелоках (напр., Соликамска) и минеральных водах. Важнейшие соли Ц.: х л о р и д CsCl, с у л ь ф а т Cs_2SO_4, н и т р а т $CsNO_3$, к а р б о н а т Cs_2CO_3, аналогичны солям калия.

ЦЕКОВКА — **1.** Обработка торцовых поверхностей около отверстий для получения плоской опоры под гайку, головку болта.

2. Инструмент (называемый также торцовым *венкером*) для выполнения этой операции.

ЦЕЛАЯ ФУНКЦИЯ — функция вида

$$y = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \ldots + a_n,$$

где a_0, a_1, ..., a_n — действительные числа. Ц. ф. наз. также м н о г о ч л е н о м или п о л и н о м о м.

ЦЕЛИКИ — массивы полезного ископаемого, оставляемые в процессе разработки месторождения неизвлеченными или временно не извлекаемые. О х р а н н ы е Ц. оставляются для предохранения от разрушений и деформации ствола и околоствольных выработок и надземных сооружений. З а щ и т н ы е Ц. предохраняют горные выработки, проводимые по полезному ископаемому (напр., штреки), от разрушения. О п о р н ы е Ц. оставляются для поддержания вышележащих пород от обрушения. О г р а д и т е л ь н ы е Ц. ограждают выработанное пространство, напр., при щитовой разработке мощных крутопадающих пластов, при камерной разработке рудных месторождений. П р о т и в о п о ж а р н ы е Ц. оставляются для локализации подземных пожаров. Б а р ь е р н ы е Ц. предназначены для ограждения действующих выработок от проникновения воды из заброшенных и затопленных выработок или из близко расположенных водных источников. При неустойчивых, сыпучих породах кровли выработок в последней оставляется небольшой слой полезного ископаемого, 15—20 *см*, называемый п о т о л о ч и н о й.

Ц. обычно оставляются регулярно в заранее предусмотренной последовательности. При разработке рудных месторождений Ц. иногда оставляются нерегулярно; это имеет место в тех случаях, когда разработка доходит до зон с низкопроцентным содержанием полезного ископаемого.

ЦЕЛЛОН — целлулоидообразная пластмасса из ацетилцеллюлозы. Менее горюч, чем целлулоид. Применяется для изготовления многослойного безосколочного стекла и полых изделий — игрушек, футляров и т. д.

ЦЕЛЛОФАН — прозрачная, гибкая, блестящая пленка, получаемая из *вискозы*. Ц. неводостоек, горюч, легко поддается окраске в любые цвета. Применяется как упаковочный и оберточный материал.

ЦЕЛЛУЛОИД — *пластическая масса*, получаемая растворением нитроцеллюлозы с содержанием 9,5—11,5% азота в смеси спирта с камфорой и последующим удалением спирта. Весьма эластичная роговидная масса; уд. в. 1,3—1,5. Обладает высокими диэлектрическими свойствами. Легко поддается прессованию, механической обработке и окрашиванию в любые цвета. Чрезвычайно горюч. Применяется для изготовления галантерейных изделий, канцелярских принадлежностей и технических изделий. Прозрачный Ц. в листах идет для изготовления многослойного безосколочного стекла триплекс.

ЦЕЛЛЮЛОЗА — основная часть оболочки клеток растительных волокон, составляющая 30—60% их веса, а иногда 85—90% (волокна хлопка). Относится к высокомолекулярным органическим соединениям — группе углеводов. Сложная молекула Ц. образуется в результате полимеризации чрезвычайно большого числа ангидридов глюкозы $C_6H_{10}O_6$. Строение молекулы Ц. может быть выражено формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$, где n — коэф., показывающий, из скольких частиц глюкозы была построена молекула. В нек-рых случаях это число достигает 15 000. Получаемая в пр-ве т е х н и ч е с к а я Ц. характеризуется значительно меньшей длиной цепи, с числом n, не превосходящим 2000—2500.

Ц. выделяют из древесины, удаляя *лигнин* и др. вещества. Различают сорта Ц.: натронная, сульфитная и соломенная. Н а т р о н н а я Ц. получается варкой древесины под высоким давлением с раствором едкого натра 12° Боме. Если для возмещения потерь едкого натра применяется сульфит натрия (переходящий в процессе регенерации щелока в сернистый натрий), то получается т. н. сульфитная Ц.

С у л ь ф и т н а я Ц. получается из древесины при обработке ее раствором бисульфита кальция (кислой сернистокислой соли кальция) под давлением. В отходе получают сульфитные щелоки. С о л о м е н н а я Ц. производится из соломы ржи или пшеницы натронным или сульфитным методом.

Выделенная из растительных тканей Ц. представляет собой волокнистую массу, к-рая является полуфабрикатом в пр-ве бумаги, искусственного волокна (см. *Шелк искусственный*), пироксилина, пленки, *целлулоида* и др. продуктов ее переработки.

ЦЕЛЛЮЛОЗНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — совокупность производственных процессов получения *целлюлозы*. Целлюлоза вместе с лигнином, гемицеллюлозами, смолами и др. т. н. инкрустирующими веществами образует оболочку растительных клеток. Способы выделения целлюлозы из растений основаны на ее стойкости по отношению к хим. реагентам, применяемым для ее выделения, в то время как инкрустирующие вещества переходят при этом в раствор. В зависимости от характера этих реагентов различают кислые, щелочные и комбинированные методы получения целлюлозы. Из кислотных способов наибольшее распространение получил с у л ь ф и т н ы й. По этому способу целлюлоза изготовляется из древесины малосмолистых пород — ели, пихты, бука. Предварительно окоренные стволы измельчаются в щепу размером приблизительно 25×20×3 *мм*. Щепа варится с раствором $Ca(HSO_3)_2$ в герметически закрытых (объемом до 320 *м*^{3}) котлах при 150° и избыточном давлении 5—8 *ат*. Общее время варки в зависимости от степени провара целлюлозы и крепости раствора составляет до 12 час. Из щ е л о ч н ы х методов приготовления целлюлозы крупное промышленное значение имеет натронный способ. Щепа из древесных пород, в т. ч. и смолистых (сосна), обрабатывается раствором, в состав к-рого входят $NaOH$ и NaS. Давление в котле достигает 9 *ат* по манометру, а максимальная т-ра варки 175°. Время варки в два раза меньше, чем при сульфитном способе. Комбинированным методом получения целлюлозы является х л о р н о щ е л о ч н о й, состоящий в последовательной обработке соломы или щепы щелочью и элементарным хлором без применения высоких т-р и давления.

В процессе сульфитной варки около трети всей SO_2, находящейся в растворе кислоты, удаляется из котла и используется для приготовления нового варочного раствора. Отделенный от сульфитной целлюлозы щелок выпаривается, смешивается с Na_2SO_4 и направляется в печной агрегат, где органическая часть щелока используется как топливо, а минеральная употребляется для приготовления свежего варочного раствора. Полученные в результате варки все виды целлюлозы представляют собой волокнистую массу сероватого или коричневатого цвета. После отделения основного количества варочного щелока массу тщательно промывают водой, освобождают от сучков и непроварившихся пучков волокон, а также от минеральных загрязнений. Высококачественные сорта целлюлозы отбеливаются элементарным хлором и раствором гипохлорита кальция. Если целлюлоза должна храниться или транспортироваться на др. заводы, ее высушивают в виде бесконечного полотна на сушильных барабанах, нарезают на листы и упаковывают в прочные кипы.

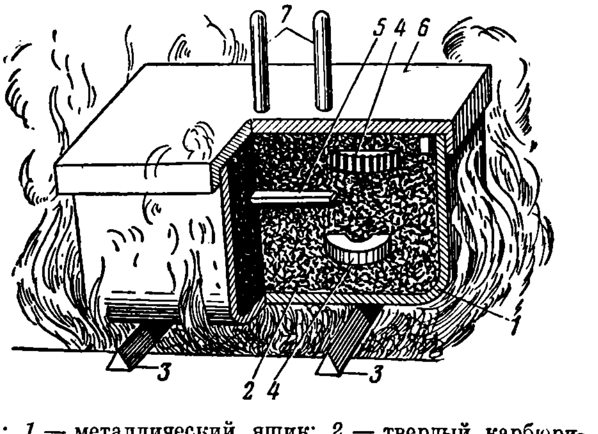
Ц е л л ю л о з а   с о л о м е н н а я получается двумя путями: варкой с известковым молоком или со смесью сернистого и едкого натра в порядке, указанном выше применительно к сульфатной древесной целлюлозе. При этом способе отработанные щелоки регенерируются, как и древесные сульфатные щелоки, без чего способ не может быть рентабельным.

Соломенное волокно, получаемое варкой с известковым молоком, не является собственно целлюлозой, т. к. содержит 30% посторонних примесей. Соломенная масса сохраняет приблизительно цвет соломы и обладает слабыми механическими свойствами. Поэтому она употребляется только для изготовления оберточных бумаг, картонов и различных видов тары.

ЦЕМЕНТАЦИЯ — **1.** Науглероживание стальных изделий для увеличения твердости поверхностного слоя, производимое при помощи нагревания их в среде, т. н. к а р б ю р и з а т о р о в, к-рые представляют собой смесь древесного угля и углекислых солей щелочных металлов, расплавленные соли или газы.

Ц. осуществляется путем длительного нагрева стальных деталей в присутствии науглероживающей среды до т-ры аустенитного состояния стали (выше Ac_3), т. е. при 900—940°. Ц. всегда сопровождается последующей закалкой и низким отпуском, т. к. твердость $R_c = 56$ и выше, а также износостойкость поверхности не м. б. обеспечены одним только науглероживанием и требуют создания структуры отпущенного мартенсита. Сердцевина цементованных изделий остается вязкой вследствие низкого содержания в ней углерода. Кроме того, в результате Ц. и закалки на поверхности стали возникают напряжения сжатия, увеличивающие предел выносливости и долговечность деталей. Глубина Ц. слоя составляет 0,5—2 *мм*. Ц. подвергают зубчатые колеса, трансмиссии, поршневые пальцы, а также мн. др. ответственные детали машин, аппаратов и приборов.

Ц. разделяется на т в е р д у ю, характеризующуюся применением твердого карбюризатора (порошок угля с углекислыми солями), г а з о в у ю, к-рая производится в газе, содержащем в основном метан и окись углерода, и ж и д к у ю, производимую в расплавленных солях. На фиг. изображена установка для твердой



Ц.: *1* — металлический ящик; *2* — твердый карбюризатор; *3* — опоры; *4* — цементуемые изделия; *5* — образец, проверяемый после Ц.; *6* — крышка ящика; *7* — контрольные образцы, проверяемые в процессе Ц.

Впервые процесс газовой Ц. был разработан русским ученым П. П. Аносовым в 1837. Газовая Ц. может производиться природным газом в Баку, Саратове, Москве и др. городах. Опыт отдельных предприятий показал, что Ц. необработанным газом в печах непрерывного действия дает хорошие результаты. Успешными являются опыты скоростной газовой Ц. при нагреве как в печи, так и токами высокой частоты, позволяющими получать цементированный слой глубиной в 1 *мм* за 30 мин.

2. Способ укрепления грунтов введением в них под давлением жидкого цементного раствора. См. также *Торкретирование*.

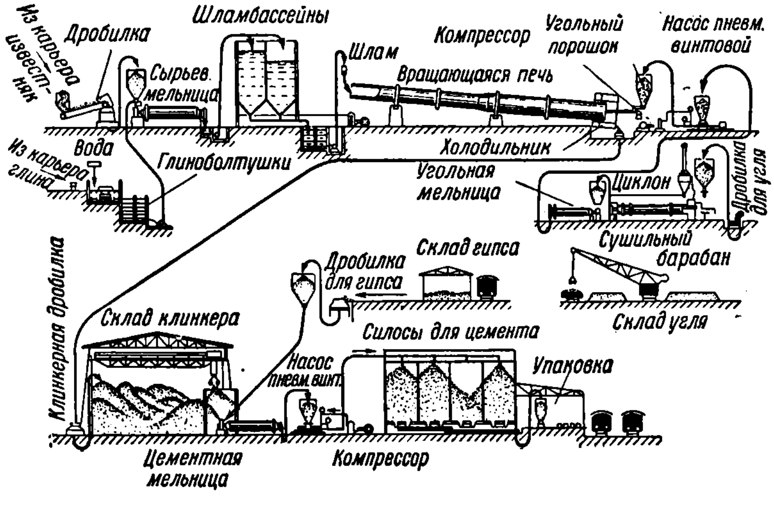
ЦЕМЕНТИТ — структурная составляющая стали — химическое соединение железа и углерода Fe_3C (карбид железа). Ц. весьма тверд и хрупок. Твердость около 700 H_B, т-ра плавления более 1600°. См. также *Микроструктура* и *Карбиды*.

ЦЕМЕНТ-ПУШКА — см. *Торкретирование*.

ЦЕМЕНТЫ — минеральные гидравлические вяжущие вещества, которые, будучи смешаны с водой, способны переходить из жидкого или тестообразного состояния в камневидное как на воздухе, так и в воде.

Различаются следующие виды Ц.: романцемент; портландцемент; глиноземистый цемент; расширяющийся Ц.; портландцемент с гидравлическими добавками; шлаковый Ц. Романцемент получается путем обжига известковых или магнезиальных мергелей при т-ре около 900°, т. е. ниже т-ры спекания, с последующим тонким помолом. Вследствие непостоянства сырья сроки схватывания и прочность романцемента колеблются в широких пределах. Начало схватывания — не ранее 15 мин., а конец — не позднее 24 час. после затворения. Предел прочности при сжатии кубиков из раствора с песком состава 1 : 3 по весу после 28-дневного твердения в среднем от 25 до 100 $кг/см^2$. С середины XX в. был вытеснен портландцементом. В настоящее время романцемент применяется лишь как местное вяжущее вещество для растворов в кладке, для неответственных бетонов и наружной штукатурки.

Портландцемент (силикатцемент) изобретен Аспдином в Англии и одновременно Е. Челиевым в Москве в первой четверти XIX в. Получается путем обжига до спекания точно дозированных искусственных смесей материалов, содержащих углекислый кальций (чистый известняк, мергелистый известняк, мел) и глину (мергель, глинистый мергель, известковая глина), с последующим тонким помолом. В качестве естественного исходного сырья применяются известковые мергели. Вместо глины используют диатомит, трепел, глинистые сланцы, доменные шлаки.



Основные этапы пр-ва портландцемента по т. н. «мокрому» способу (фиг.): а) подготовка сырья — добыча из карьера глины и известняка, дробление известняка, дозировка составляющих и помол в сырьевой мельнице; подача образовавшейся густой сметанообразной смеси, называемой шламом, в шламбассейны; б) обжиг при т-ре до 1450° в наклонных вращающихся печах; подача продукта обжига, называемого цементным клинкером, на склад для вылеживания в течение до 2 недель; в) помол клинкера с прибавлением нек-рых добавок (напр., гипса для регулировки схватывания) и транспортировка готового цемента в силосы для хранения.

После выдержки в силосах цемент отвешивается и упаковывается в тару.

Химический состав портландцемента: 60—67% CaO; 19—24% SiO_2; 4—7% Al_2O_3; 2—6% Fe_2O_3.

Марки Ц. 200, 250, 300, 400, 500, 600 устанавливаются по пределу прочности при сжатии кубиков из цементного раствора с песком состава 1 : 3 по весу после 28-дневного твердения. Предел прочности при сжатии через 28 дней («активность» Ц.) принимается за основу при расчете составов бетона; уд. в. портландцемента без добавок составляет 3,05—3,15. Объемный вес принимается в среднем 1300 $кг/м^3$. Портландцемент в железобетонных конструкциях прочно связывается со сталью и не вызывает ее коррозии. Неорганические кислоты (напр., соляная, азотная и, особенно, серная), органические (напр., жирные) кислоты, а также растворы сахара вызывают коррозию портландцемента. Наиболее вредными растворами солей для этого Ц. являются сернокислые соли. Растворы щелочей, силикаты, флюаты, карбонаты не представляют для него опасности. Нефтяные продукты также не опасны, если они не содержат остатков кислот.

Для ускорения схватывания и твердения применяется добавка хлористого кальция (1,5—3% от веса цемента).

Портландцемент преимущественно применяется для ответственных бетонных и железобетонных сооружений и конструкций, не подверженных действию морских и минерализованных вод.

Глиноземистый цемент получается путем обжига до сплавления смеси богатых глиноземом горных пород — бокситов — или богатых глиноземом шлаков и извести или известняка с последующим тонким помолом.

Глиноземистый цемент содержит: около 40% CaO; около 40% Al_2O_3; 6—8% SiO_2. Отличается быстротой твердения, высокой прочностью и стойкостью в минерализованных водах. Стоимость его в 2,5—3 раза выше, чем портландцемента.

Марки глиноземистого цемента 300, 400, 500 устанавливаются на основании испытания на сжатие кубиков из раствора с песком после трехдневного твердения.

При твердении этого Ц. выделяется большое к-во тепла, что полезно при зимнем бетонировании, но вредно при летнем бетонировании массивных сооружений.

Глиноземистый цемент применяется в ответственных бетонных и железобетонных конструкциях, морских сооружениях или сооружениях, подвергающихся действию минерализованных вод, при ускоренных дорожных или строительных работах, зимнем бетонировании.

Расширяющийся Ц. имеет в составе, кроме глиноземистого цемента, известь и гипс, быстро схватывается и твердеет, является высокопрочным и водонепроницаемым материалом; при твердении во влажной среде дает линейное расширение до 1% (в первые 3 дня).

Расширяющийся Ц. применяется при гидроизоляционных работах, для заделки стыков и при восстановительных работах.

Портландцемент с гидравлическими добавками — «пуццолановый портландцемент» — получается путем совместного помола цементного клинкера и кислой гидравлической добавки (трепел, диатомит, трасс, пемза и др.); к-во гидравлической добавки составляет 20—40% веса смеси.

Марки этого цемента устанавливаются так же, как для портландцемента. Портландцемент с гидравлическими добавками является сульфатостойким и не разрушается при действии морских или минерализованных вод. Этот цемент стоит дешевле обычного портландцемента и придает бóльшую долговечность бетону в морских и минерализованных водах; он наиболее подходит для гидротехнических сооружений в морской и пресной воде (молы, доки, плотины, шлюзы, подпорные стенки набережных), для канализационных и водопроводных сооружений, оросительных сооружений в солончаковых и заболоченных почвах, туннелей, а также для изготовления бетонных деталей заводским способом с пропариванием.

Шлаковые Ц. изготовляются на основе дешевых отходов доменного пр-ва — доменных шлаков, получающихся в больших к-вах при выплавке чугуна. Сюда относится шлакопортландцемент, получаемый путем совместного помола цементного клинкера и гранулированного доменного шлака; к-во шлака составляет 30—75% веса Ц.; стоимость шлакового цемента на 25% ниже обычного цемента. По сравнению с портландцементом этот Ц. медленнее схватывается и медленнее твердеет в первые дни.

Шлаковый Ц. несколько более стоек против действия минерализованных вод по сравнению с портландцементом, применяется для возведения массивных бетонных сооружений, гидротехнических сооружений, для железобетонных конструкций, а также при изготовлении бетонных камней, полов, растворов для каменной кладки.

К числу новых видов Ц., получаемых на основе перечисленных выше, относятся следующие:

Сульфатостойкий портландцемент применяется для изготовления особо стойких бетонов и изделий из них, а также для др. элементов сооружений, подвергающихся опасности сульфатной коррозии. Близкий к этому цемент в большом к-ве был использован на строительстве Волго-Донского канала имени В. И. Ленина и широко применяется сейчас на строительстве гидроузлов.

Гидрофобный цемент негигроскопичен, хорошо сохраняется во время перевозки и при длительном хранении не теряет своих свойств.

Пластифицированный портландцемент обладает повышенными пластическими свойствами, что позволяет уменьшить расход его и повысить плотность и морозостойкость бетонов и растворов. Этот вид цемента широко применяется в общестроительных работах, а также для возведения гидротехнических сооружений.

ЦЕМЯНКИ — см. *Гидравлические добавки.*

ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ (измерительного прибора) — число единиц измеряемой величины, соответствующее перемещению указателя прибора по шкале на одно деление.

ЦЕНТР — деталь металлорежущего станка в форме конуса (обычно 60°), служащая опорой для установки изделий (фиг.) при обработке или измерении, требующих вращения вокруг неподвижной оси. Изготовляются Ц. из закаленной стали или с острием из твердого сплава. Для установки на Ц. изделие снабжается коническими углублениями, т. н. центровочными отверстиями. Для уменьшения трения применяют вращающиеся Ц. с опорой, установленной на подшипниках качения. Иногда опоры, снабженные коническим углублением для установки изделий с коническими концами, наз. обратными Ц.

ЦЕНТР ВЕЛИЧИНЫ — центр тяжести подводного объема судна. См. *Метацентр.*

ЦЕНТР ДАВЛЕНИЯ — условная точка приложения равнодействующей силы давления жидкости на нек-рую поверхность. Ц. д. для плоской стенки есть точка на плоской стенке, через к-рую проходит линия действия равнодействующей силы давления. Ц. д. для плавающего тела есть точка, совпадающая с центром тяжести вытесненного плавающим телом объема жидкости.

ЦЕНТР ИЗГИБА — точка поперечного сечения стержня, через к-рую должна проходить поперечная сила для того, чтобы *изгиб* не сопровождался *кручением.* Ц. и. иначе наз. центром кручения, т. к. эта точка не получает перемещения при кручении стержня.

ЦЕНТР ИНЕРЦИИ — см. *Центр параллельных сил.*

ЦЕНТР КРУЧЕНИЯ — см. *Центр изгиба.*

ЦЕНТР МАСС — см. *Центр параллельных сил.*

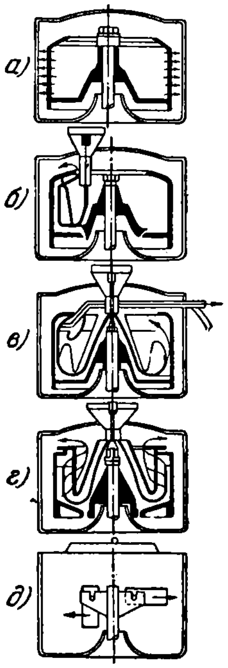
ЦЕНТР ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СИЛ — точка на линии действия равнодействующей системы параллельных сил, сохраняющая неизменным свое положение при любом повороте заданной системы сил. В случае, если система параллельных сил связана с определенным телом, причем каждая сила пропорциональна массе частицы тела, к к-рой она приложена, Ц. п. с. наз. центром масс или центром инерции. Для тела, находящегося в поле тяжести Земли, на каждую частицу действует сила тяжести, пропорциональная массе частицы. Все такие силы сходятся к центру Земли. Однако для небольших тел их можно считать параллельными между собой, т. к. центр Земли находится очень далеко от поверхности Земли. Поэтому центр масс называют также центром тяжести тела. При очень многих технических расчетах важно знать, где помещается центр тяжести тела. Определение его положения производится при помощи вычислений либо экспериментальным путем.

ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ — см. *Центр параллельных сил.*

ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (стрелок и сигналов) — управление *стрелками* и сигналами отдельной станции или группы станций данной ж.-д. линии из одного центрального пункта. Ц. подразделяются на: Ц. механическую, при к-рой управление стрелками и сигналами производится посредством рычагов и гибких тяг; Ц. электрическую, при к-рой стрелки переводятся при помощи электроприводов; Ц. гидравлическую, при к-рой перевод стрелок и сигналов производится давлением жидкости; Ц. пневматическую, при к-рой управление стрелками производится при помощи сжатого воздуха, и Ц. электровоздушную, являющуюся комбинированной системой с использованием электричества и сжатого воздуха. В зависимости от района действия различают Ц. нормальную, Ц. дальнодействующую и Ц. диспетчерскую. Назначением любой из систем Ц. является обеспечение правильного замыкания стрелок и сигналов, гарантирующего безопасность движения поездов и содействующего ускорению последнего.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЗАТВОР — см. *Фотографические затворы.*

ЦЕНТРИФУГА — аппарат для разделения эмульсий, суспензий и обезвоживания твердых материалов. Принцип действия Ц. основан на использовании центробежной силы. Существуют различные конструкции Ц. (фиг.).



Ц. с вращающимся сетчатым (перфорированным) барабаном, обкладываемым иногда фильтрующей тканью *а*; служит для обезвоживания твердых материалов, напр., шерсти, тканей, и отделения крупнозернистого материала от жидкости.

Ц. со сплошным барабаном *б* имеют сток для жидкости в верхней или нижней части его.

Ц. со сплошным барабаном и отводом жидкостей разных уд. в. из разных мест барабана *в* применяются для разделения эмульсий. Ц. с двойными стенками барабана *г* служит для осветления жидкостей, примеси из к-рых осаждаются на внутренней поверхности внешнего барабана, а легкая жидкость проходит через дырчатую внутреннюю стенку и отводится наружу. Ц. с в р а щ а ю щ и м и с я с т е н к а м и *д* служит для обработки небольших к-в веществ. Число оборотов Ц. нормальное 400—1200 в минуту. Быстроходные Ц. делают 1200—3000 об/мин, *сепараторы* 2000—12 000 об/мин, сверхцентрифуги более 12 000 об/мин. Ц. устанавливаются вертикально (стоячие и подвесные) и горизонтально. Загрузка и выгрузка их осуществляются как периодически при помощи выдвижного или поворотного барабана, так непрерывно и автоматически.

ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ БЕТОНОВ — изготовление железобетонных и бетонных элементов трубчатого сечения (пустотелых колонн, труб и т. п.) на специальных станках, на к-рых под действием центробежной силы, развиваемой при вращении форм, бетон сильно уплотняется и приобретает значительную прочность.

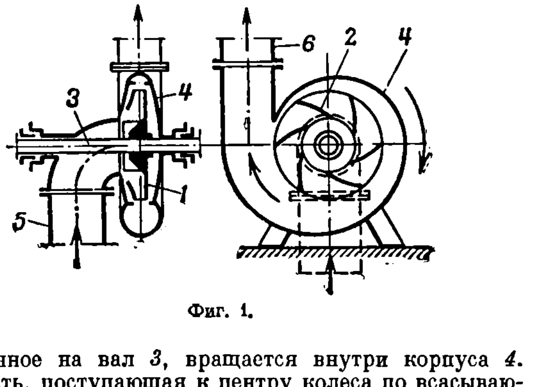
ЦЕНТРОБЕЖНАЯ СИЛА — см. *Центростремительная сила, Сила инерции.*

ЦЕНТРОБЕЖНО-ВАКУУМНЫЙ АВТОМАТ — прибор, применяемый в карбюраторных и газовых двигателях для автоматического изменения угла *опережения зажигания* рабочей смеси. Увеличение угла опережения зажигания при увеличении числа оборотов обеспечивается центробежной частью автомата, а увеличение угла опережения при уменьшении нагрузки — вакуумной частью, воздушная полость к-рой соединяется трубопроводом с впускной трубой двигателя за дроссельной заслонкой.

ЦЕНТРОБЕЖНОЕ ЛИТЬЕ — процесс получения литых изделий, основанный на заливке металла во вращающуюся форму. Под влиянием центробежной силы жидкий металл отбрасывается к стенкам формы, после чего затвердевает. Полученные изделия по наружным очертаниям строго соответствуют внутренним очертаниям формы. С помощью Ц. л. изготовляют гл. обр. изделия, имеющие форму тела вращения, напр. трубы, втулки, бандажи, заготовки шестерен и др. Различают три вида Ц. л.: а) ц е н т р о б е ж н ы й, заключающийся в том, что затвердевание жидкого металла происходит под влиянием центробежной силы; б) п о л у ц е н т р о б е ж н ы й, при к-ром конфигурация отливки образуется действием центробежной силы и с помощью стержней, и в) ц е н т р и ф у г и р о в а н н ы й, при к-ром центробежная сила используется для подачи жидкого металла в форму. Машины для отливки центробежным способом бывают с вертикальной, горизонтальной или слегка наклонной осью вращения. Машины с вертикальной осью вращения применяются для отливки коротких трубных заготовок, втулок, плит и т. п., а с горизонтальной осью вращения — для отливки длинных труб, гильз и др. изделий. В отдельных специальных случаях (пустотелые изделия, эксцентричные в отношении оси вращения) используется метод отливки с применением оси с разными углами наклона. Формы, в к-рые заливается металл, бывают преимущественно металлические и футерованные изнутри. Охлаждение металлических форм — водяное, воздушное и мокровоздушное. Чугунные отливки, получаемые в металлических формах, имеют тенденцию к отбеливанию, зависящему от хим. состава изделия, т-ры заливаемого металла и т-ры формы. Для снижения или устранения отбела чугуна пользуются специальными покрытиями (обмазками) форм, к-рые одновременно увеличивают и стойкость последних.

Основные преимущества центробежной отливки изделий: а) экономия металла (нет прибыли и литников); б) отсутствие издержек по формовке и связанному с ней формовочному и земледельческому хозяйству, требующему больших площадей в литейной; в) улучшение мех. качеств благодаря повышению плотности и мелкозернистости структуры изделий; г) сокращение объема мех. обработки изделий вследствие получения отливок с достаточно чистой поверхностью; д) увеличение производительности.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС — *лопаточный насос,* в к-ром перемещение жидкости происходит под действием центробежных сил, возникающих при вращении жидкости лопатками рабочего колеса. На фиг. 1 представлена схема Ц. н. Рабочее колесо *1* с лопатками *2*,



Фиг. 1.

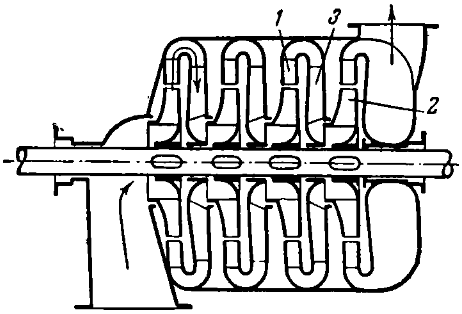
насаженное на вал *3*, вращается внутри корпуса *4*. Жидкость, поступающая к центру колеса по всасывающей трубе *5*, вращается вместе с колесом, отбрасывается центробежной силой к периферии и выходит через нагнетательный патрубок *6*. В результате воздействия лопаточного колеса на жидкость происходит увеличение энергии протекающей жидкости, характеризующееся эффективным напором насоса.

Преобразование сообщенной жидкости кинетической энергии в потенциальную, т. е. повышение давления

жидкости за счет ее скорости, обеспечивается постепенно расширяющейся частью корпуса насоса, спирально-охватывающей рабочее колесо. Обычно переход из колеса в спиральную полость осуществляется через расширяющийся кольцевой канал, иногда снабженный неподвижными лопатками, к-рый наз. диффузором.

Величина развиваемого Ц. н. напора и его производительность зависят от размеров и числа оборотов колеса, а также от гидравлического сопротивления трубопроводов, по к-рым перекачивается жидкость. Объем подаваемой насосом жидкости увеличивается с уменьшением напора. Для одного и того же Ц. н. объем подаваемой жидкости увеличивается пропорционально оборотам, напор — пропорционально квадрату числа оборотов, потребляемая мощность — пропорционально кубу числа оборотов.

Достоинства Ц. н. по сравнению с *поршневыми насосами*: относительно небольшая стоимость, отсутствие деталей с возвратно-поступательным движением и клапанов, малые габариты, возможность прямого присоединения к быстроходным двигателям. Недостаток — ограниченный напор, создаваемый одним колесом (40—50 *м* вод.ст.). Для увеличения напора до 100 *ата* и выше создаются многоступенчатые Ц. н. из нескольких колес, работающих последовательно (фиг. 2). Переход жидкости из диффузора *1* одной ступени к



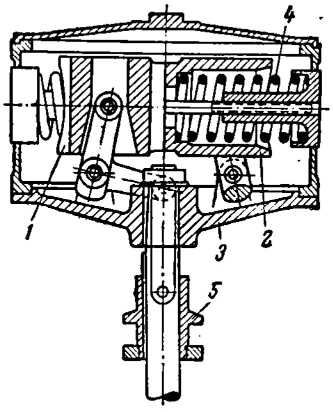
Фиг. 2.

рабочему колесу *2* другой осуществляется обратным направляющим аппаратом *3* с неподвижными лопатками. Для восприятия возникающего значительного осевого усилия в многоступенчатых Ц. н. делаются специальные разгрузочные устройства или применяются колеса с двусторонним подводом жидкости. Ц. н., как не имеющие смачиваемых жидкостью трущихся частей, особенно пригодны для подачи загрязненных жидкостей, жидкого ила, песка и т. п. Ц. н. применяются гл. обр. при перекачке жидкостей с небольшой вязкостью. При перекачке высоковязких жидкостей к. п. д. насоса резко снижается.

Изобретателем Ц. н. является русский инженер А. А. Саблуков. Ц. н., названные им «водогонами», широко использовались в 1885 на алтайских рудниках.

Ц. н., применяемые для получения сжатых газов, наз. центробежными *воздуходувками* и *компрессорами* (устаревшие названия — турбовоздуходувки и турбокомпрессоры).

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ РЕГУЛЯТОР — механизм, служащий для поддержания постоянства скорости вращения машин, в частности двигателей, независимо от изменений нагрузки или движущей силы, напр. давления пара или воды. Регулятор состоит из: а) *датчика*, к-рым в данном случае является центробежный тахометр, отмечающий изменения скорости вращения; б) регулирующего прибора, воздействующего на приток энергии к двигателю с целью противодействовать изменению скорости, и в) промежуточного механизма, связывающего обе эти части. Датчик часто называют Ц. р., хотя он является только частью всего регулирующего устройства. На фиг. 1 изображен часто применяемый пружинный Ц. р. прямого действия, состоящий в основном из двух тяжелых масс (грузов) *1* и *2*, вращающихся вместе с кожухом *3* синхронно с регулируемой машиной. Центробежная сила грузов *1* и *2* уравновешивается натяжением пружины *4*, т. е. равновесное положение грузов и связанной с ними муфты *5* определяется скоростью вращения Ц. р.; поэтому каждому положению муфты соответствует определенное число об/мин регулируемой машины. Относительное изменение скорости вращения Ц. р., соответствующее крайним положениям муфты, т. е. закрытому или полностью открытому притоку энергии к двигателю, наз. коэффициентом неравномерности Ц. р.; величина его обычно равна 4—6%. Ввиду наличия трения и др. сопротивлений во всех частях Ц. р. начинает реагировать на изменение скорости лишь с нек-рой конечной величины, равной в обычных конструкциях 0,4—1,5%. Эта величина наз. коэффициентом нечувствительности Ц. р. Указанные причины позволяют обычному Ц. р. удерживать постоянство числа об/мин регулируемой машины в пределах $\pm 2 \div 5\%$ нормального.

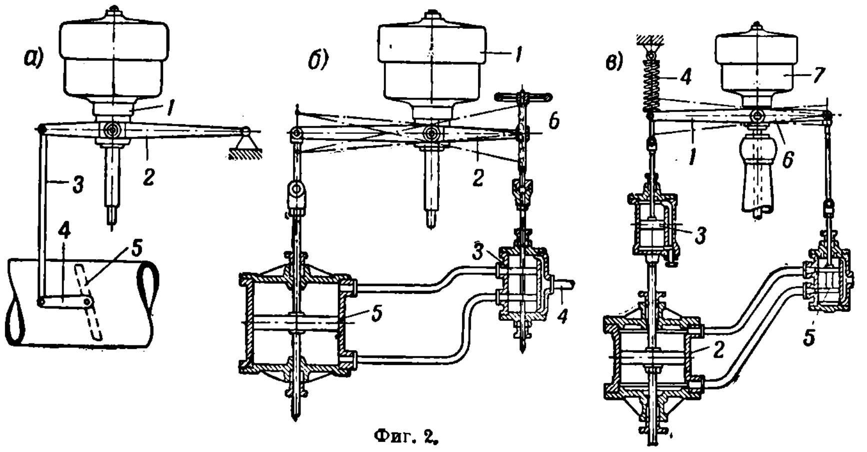


Фиг. 1.

При незначительном усилии (до 10—15 *кг* на муфте), необходимом для передвижения регулирующего прибора, можно непосредственно соединить его с Ц. р. *1* (фиг. 2, *а*) при помощи рычагов и тяг *2*, *3* и *4*; регулирующим прибором является дроссельная заслонка *5* на трубопроводе, подводящем к двигателю пар или воду. При больших значениях регулирующих усилий применяют Ц. р. непрямого действия, снабженные сервомоторами и называемые обычно сервper регуляторами (фиг. 2, *б*). При этом Ц. р. *1* в начальном моменте регулирования перемещает посредством рычага *2* золотник *3* цилиндра сервомотора *5*, питаемого жидкостью или газом под давлением по трубе *4*. Золотник, перемещаясь, напр., вверх, сообщает нижнюю полость цилиндра с трубой *4*, и поршень начинает перемещаться вверх, двигая регулирующий аппарат, соединенный со штоком сервомотора, и одновременно опуская золотник *3*. Маховичок *6* служит для регулировки числа об/мин машины вручную.

Изодромный Ц. р., одна из конструкций к-рого изображена на фиг. 2, *в*, позволяет поддерживать постоянным число об/мин двигателя в пределах нечувствительности Ц. р. Его основной особенностью является нежесткое соединение рычага *1* со штоком сервомотора *2*, напр. при помощи масляного амортизатора — катаракта *3*. Вся система изодромного Ц. р. может

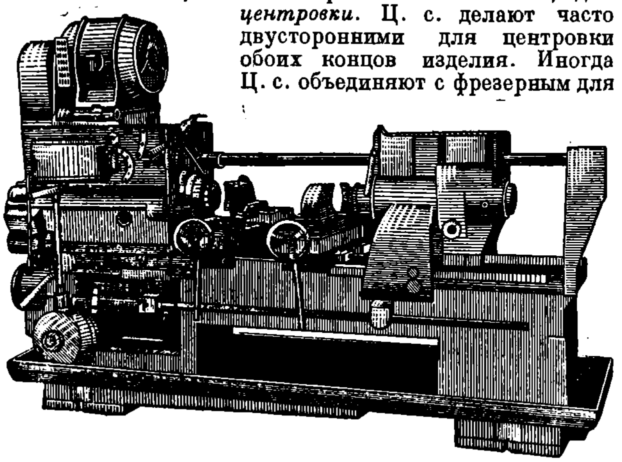
находиться в покое только при одном определенном положении рычага *1*, когда пружина *4* находится в ненапряженном состоянии и золотник *5* — в среднем положении. При этом муфта *6* регулятора *7* занимает положение, соответствующее нормальному числу об/мин двигателя. При отклонении скорости вращения двигателя от нормальной муфта *6* сдвинется с этого места, сместит золотник *5* и все звенья регуляторного устройства придут в движение, переставливая регулирующий прибор двигателя. Этот процесс регулирования остановится лишь после того, как рычаг *1* снова станет в положение покоя, и, следовательно, двигатель приобретет после соответственной перестановки регулирующего прибора нормальную скорость.



Фиг. 2.

Теория регулирования машин при помощи Ц. р. разработана многими русскими учеными: И. А. Вышнеградским, А. И. Сидоровым, Н. Е. Жуковским, Е. Л. Николаи и др.

ЦЕНТРОВАЛЬНЫЙ СТАНОК — специальный сверлильный станок, обычно горизонтального типа, для *центровки*. Ц. с. делают часто двусторонними для центровки обоих концов изделия. Иногда Ц. с. объединяют с фрезерным для обработки торцов заготовки. На фиг. изображен фрезерно-центровальный четырехшпиндельный полуавтомат.



ЦЕНТРОВКА — операция высверливания и зенкования конических центровых отверстий для установки изделия в *центрах* при обработке на станках.

ЦЕНТРОВОЕ СВЕРЛО — см. *Столярный инструмент*.

ЦЕНТРОВОЙ СТАНОК — металлорежущий станок, у к-рого изделие устанавливается в *центрах*, напр. нек-рые типы токарных и шлифовальных станков.

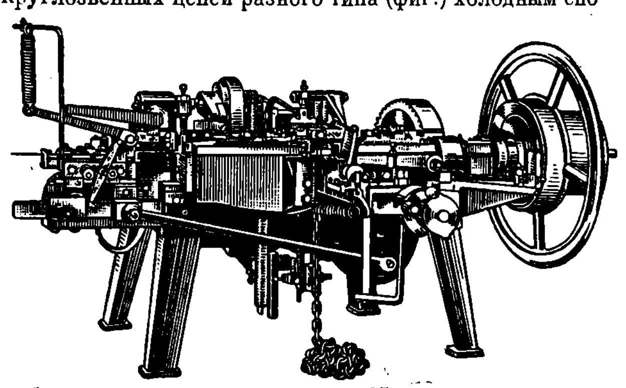
ЦЕНТРОИДА — см. *Плоское движение*.

ЦЕНТРОСТРЕМИТЕЛЬНАЯ СИЛА — сила, действующая на тело, движущееся по окружности, и приложенная к самому телу — к камню, вращающемуся на веревке, к колесам вагона, движущегося на закруглении, и т. п. Противодействие движущегося тела, возникающее согласно третьему *Ньютона закону* и приложенное к связи, заставляющей тело двигаться по окружности (к веревке, к рельсам и т. п.), наз. центробежной силой.

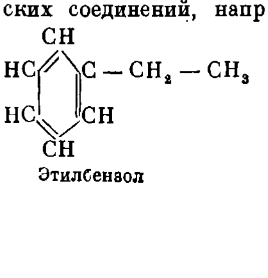
ЦЕНТРОСТРЕМИТЕЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ — см. *Ускорение*.

ЦЕОЛИТЫ — водные алюмосиликаты Na и Ca. Твердость 3,5—5,5, уд. в. 2,08—2,5. К цеолитам относятся: шабазит, десмин, натролит и др. Вода цеолитов отличается от обычной кристаллизационной воды. При нагревании она легко и непрерывно выделяется. Частично обезвоженный минерал может поглощать взамен воды воздух, аммиак, спирт, сероводород и др. Возможно также искусственное замещение в них щелочных металлов другими. Ц. применяются в пром-сти для очистки котлов, беления тканей и др. целей.

ЦЕПЕВЯЗАЛЬНАЯ МАШИНА — автоматическая машина для пр-ва из проволоки или длинных прутков круглозвенных цепей разного типа (фиг.) холодным способом из материала диам. от 1 до 25 *мм*, а горячим — до 38 *мм*. Имеются автоматы, производящие электрическую стыковую сварку звеньев. Производительность Ц. м. от 30 до 130 звеньев в мин.



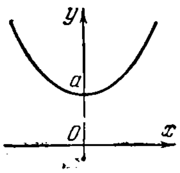
ЦЕПИ БОКОВЫЕ — радикалы с незамкнутой в цикл углеродной цепью, замещающие водородные атомы в циклических соединениях или представляющие собой ответвления более длинных, главных цепей ациклических соединений, напр.:



Этилбензол

2, 2, 4-триметилпентан; «изооктан»

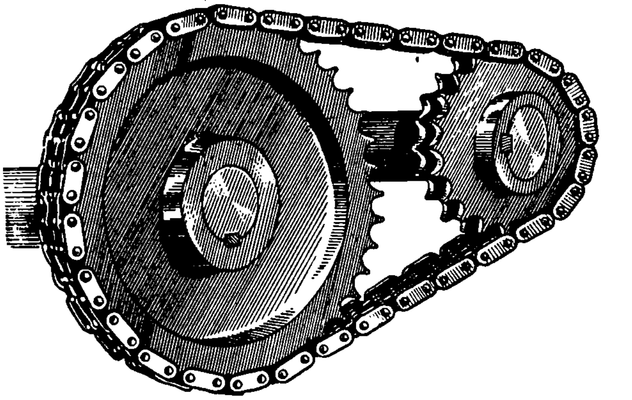
ЦЕПНАЯ ЛИНИЯ — линия провеса гибкой тяжелой однородной нити (цепи), подвешенной за два конца (фиг.).



Цепная линия.

Ур-ние Ц. л.: $y = \frac{a}{2}\left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}}\right)$, где a — ордината вершины Ц. л.; за ось абсцисс принято основание Ц. л.

ЦЕПНАЯ ПЕРЕДАЧА — устройство для передачи вращения между параллельными валами при помощи замкнутой, т. н. бесконечной цепи, надетой на снабженные зубьями колеса — звездочки, закрепленные на валах (фиг.). В ответственных Ц. п. применяют пластинчатые роликовые и зубчатые цепи, а в тихоходных — иногда разборные (фасоннозвенные) цепи. Форма зубьев звездочки должна обеспечить плавное и свободное зацепление со звеньями цепи; профиль зу-



бьев зависит от типа цепи. Высоким качеством зацепления и сохранением его при звеньях, вытянутых в результате длительной эксплуатации, обладают зубчатые цепи. Ц. п. вследствие этого отличаются плавностью, эластичностью и малошумностью работы — т. н. передачи бесшумными цепями. Ц. п. могут работать при скоростях до 25 *м/сек* и выше, а также передавать большие мощности при высоком к. п. д. (до 0,98). Они компактны и выносливы к перегрузкам. См. *Цепь*.

ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ — реакции, протекающие в тех случаях, когда одна активная молекула вызывает реакцию большого числа др. молекул благодаря «цепному» механизму. Основоположниками теории Ц. р. являются Е. А. Шилов и Н. Н. Семенов. Различают энергетические цепи, когда от молекулы к молекуле передается энергия, и вещественные цепи, когда первоначально возникает разложение молекулы на атомы с последующей реакцией атомов с новыми молекулами, к-рые снова распадаются на атомы и т. д. Напр., в случае реакции $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ предложен следующий вид вещественной цепи. Первоначальный активизирующий акт приводит к диссоциации молекулы Cl_2:

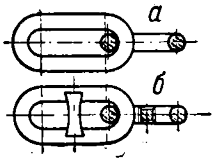
$$Cl_2 = 2Cl,$$

далее развивается цепь:

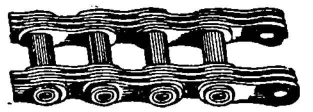
$$H_2 + Cl = HCl + H,$$
$$H + Cl_2 = HCl + Cl,$$
$$H_2 + Cl = HCl + H \text{ и т. д.}$$

Примером Ц. р. может служить также горение топлива. Выделяющееся при соединении с кислородом тепло активизирует молекулы новой порции топлива, реакция соединения с кислородом продолжается, причем активизируются молекулы следующей порции топлива, и т. д. В случае, если часть выделенного тепла будет теряться, процесс будет замедляться и может прекратиться совсем, и наоборот, если каждая сожженная порция топлива будет создавать условия для сжигания еще большего к-ва, течение процесса будет происходить с нарастающей скоростью. Тогда процесс имеет т. н. лавинный характер, напр. процесс окисления взрывчатых веществ. См. также *Ядерные реакции*.

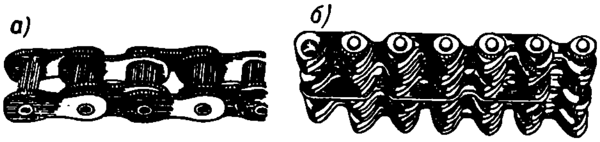
ЦЕПЬ — гибкий орган машин и сооружений, предназначенный для передачи тяговых усилий и состоящий из шарнирно соединенных звеньев. Ц. широко применяются на транспорте и являются элементом многих подъемно-транспортных машин и пр. Сварные Ц. (фиг. 1) состоят из овальных звеньев, сваренных из ста-



Фиг. 1.

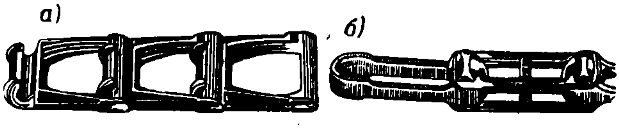

Фиг. 2.

ли круглого сечения. Бывают обыкновенные *а* или калиброванные со звеньями точных размеров для работы на *звездочках* и якорные *б* с распорками, употребляемые на судах. Пластинчатые, или шарнирные, Ц. состоят из плоских звеньев, соединенных валиками (фиг. 2), и применяются в подъемно-транспортных машинах. Разновидности их (фиг. 3)



Фиг. 3.

роликовые *а* и зубчатые *б*. Отличаются наличием ролика на шарнирном валике или формой пластин и применяются в *цепных передачах*. Разборные (фиг. 4), или крючковые, Ц. делаются из ковкого



Фиг. 4.

чугуна *а* или стальные штампованные *б* и широко применяются в транспортных устройствах, в с.-х. машинах и др.

ЦЕПЬ МАГНИТНАЯ — совокупность участков, пронизываемых магнитным потоком, в машине, аппарате или приборе. Магнитный поток в Ц. м. создается обычно намагничивающей обмоткой (обмоткой возбуждения), причем магнитный поток зависит не только от намагничивающей силы обмотки, но и от размеров и материала магнитопровода.

ЦЕПЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ — совокупность одного или нескольких источников электрической энергии (источников тока), одного или нескольких приемников и соединительных проводов. Ц. э. может образовывать один или несколько замкнутых контуров.

ЦЕРЕЗИН — белое или желтое кристаллическое вещество, похожее на пчелиный воск; уд. в. 0,896—0,941; т-ра каплепадения 66—80°. Растворим в бензине. Получается из *озокерита* или петролатума. Применяется как изоляционный материал в электротехнической пром-сти, в парфюмерном и свечном пр-ве, для изготовления специальных смазок и цветных карандашей и др. целей.

ЦЕРИЙ (Ce) — редкоземельный элемент; ат. в. 140, 13, порядковый номер 58. Содержится в минералах церите, монаците. Образует окислы CeO_2 и Ce_2O_3. Четырехвалентный Ц. — сильный окислитель.

ЦЕРОТИНОВАЯ КИСЛОТА ($C_{26}H_{52}O_2$) — насыщенная жирная кислота, встречающаяся во многих восках (в т. ч. в пчелином) как в свободном, так и в этерифицированном состоянии, т-ра плавления 77,5°.

ЦЕРУССИТ — природный карбонат свинца ($PbCO_3$) — одна из руд на свинец, содержащая до 77,5% металлического свинца, иногда наз. свинцовыми белилами. Кристаллизуется в орторомбической системе. Твердость 3—3,5; уд. в. 6,5. См. *Свинцовые руды*.

ЦЕТАНОВОЕ ЧИСЛО — показатель, характеризующий свойства тяжелого топлива для двигателей внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия в отношении *жесткости сгорания*. Основой для сравнения тяжелых топлив служит запаздывание воспламенения, т. е. время, проходящее от момента впрыска до момента воспламенения топлива.

Ц. ч., равное 100, присвоено чистому цетану, обладающему минимальным запаздыванием воспламенения. Ц. ч., равное нулю, присвоено чистому α-метилнафталину, обладающему большим запаздыванием воспламенения.

Процентное содержание цетана в смеси этих углеводородов, обладающей таким же запаздывающим воспламенением, как и данное испытуемое топливо, и есть Ц. ч. этого топлива.

ЦЕТЕНОВОЕ ЧИСЛО — показатель, аналогичный *цетановому числу*, но в смеси с α-метилнафталином применяется цетен (более дорогой, чем цетан).

ЦЕХ — основное производственно-территориальное подразделение промышленного предприятия. Необходимо различать основные и вспомогательные Ц. В металлургии, напр., основными Ц. являются доменные, мартеновские и прокатные; на ряде заводов выделяются Ц. трубопрокатные, труболитейные, листопрокатные. В машиностроении основные Ц. делятся на заготовительные, напр. литейные и кузнечные; обрабатывающие — механические, термические, деревообделочные и др., и сборочные. По характеру специализации необходимо различать Ц. предметной специализации, когда они предназначены для выпуска какого-либо узла или части изделия (напр., Ц. «Мотор», «Шасси», «Коробка передач» и т. п. на автомобильном заводе) и Ц. технологической специализации, при к-рой в них осуществляются однородные технологические процессы над различными объектами — заготовками, деталями и узлами. Вторые наиболее распространены. По мере роста масштабов пр-ва, по мере образования массовых и крупносерийных пр-в, вторые частично вытесняются первыми. Ц. в свою очередь подразделяются на отдельные пролеты, участки, линии и т. д. Первичным элементом Ц. является *рабочее место*.

Наряду с основными Ц. на каждом предприятии имеется сеть вспомогательных Ц., к числу к-рых относятся ремонтные, инструментальные, модельные, штамповые, огнеупорные, энергетические, транспортные и др. В интересах обеспечения ритмичной работы предприятия вспомогательные цехи обязаны бесперебойно, в соответствии с графиком работы основных цехов, обслуживать последние ремонтом оборудования, изготовлением необходимых инструментов, штампов, моделей и т. п.

ЦИАН — группа CN, в свободном виде существующая в виде $(CN)_2$. Хим. соединения, содержащие цианогруппу CN, наз. цианидами или нитрилами, а содержащие изоцианогруппу —NC наз. изонитрилами. Наибольшее техническое значение имеют цианистые соли — *цианиды* — щелочных и щелочно-земельных металлов, соли цианамида и комплексные цианиды, содержащие тяжелые металлы (см. *Золото*, *Железо* и др.). Сырьем для получения служат материалы животного и растительного происхождения (кровь, кожа, рог, копыта, паточная барда, меласса, каменноугольный газ, амиды, соединения аммиака и др.). Цианистый калий (KCN) — бесцветные кристаллы; цианистый натрий (NaCN) сходен с KCN. Под действием влаги и CO_2 воздуха они быстро переходят в углекислые соли, выделяя HCN. Сильнейшие яды. Применяются для извлечения золота из руд (см. *Цианирование*), в гальваностегии и т. д. Синильная кислота (HCN) — бесцветная, легко подвижная жидкость со слабым запахом горького миндаля, чрезвычайно ядовитая, на воздухе горит и иногда взрывается. Применяется в смеси с др. веществами для борьбы с с.-х. вредителями, в органических синтезах. Цианистые соединения, способные образовывать в организме HCN, напр., KCN, NaCN, вызывают быстрое удушение вследствие паралича тканевого дыхания.

Органические соединения типа RCN, или нитрилы, получаются при взаимодействии галоидопроизводных с KCN и применяются в синтезе, напр. кислот. Изонитрилы, или карбиламины, RNC являются сильно пахучими и ядовитыми веществами.

ЦИАНАМИД ($N\equiv C—NH_2$) — кристаллическое вещество с т-рой плавления 41°. Растворяется в воде, спирте, эфире. Получается из Ц. кальция действием кислот. Ц. кальция ($CaN \cdot CN$) получается при действии азота (N_2) на карбид кальция (CaC_2) при 1000—1100°. Применяется $CaN \cdot CN$ как удобрение.

ЦИАНИДЫ — соли цианистоводородной, или синильной, кислоты HCN, напр., цианистый калий KCN, цианистый натрий NaCN. Сильные яды.

ЦИАНИРОВАНИЕ — **1.** Основной процесс извлечения золота и серебра из руд растворением этих металлов в растворах цианистых щелочей. Растворение золота или серебра происходит в результате действия гальванической пары, где анодом является золото, а катодом — какой-нибудь др. сопутствующий материал (пирит) или участок металлической поверхности. Процесс идет успешно только при наличии в растворах кислорода, к-рый необходим для деполяризации катода. Русский ученый П. Р. Багратион впервые установил положительное влияние кислорода на растворение золота и серебра в цианистых растворах. Для ускорения процесса Ц. требуется продувка воздухом. С целью нейтрализации кислот, образующихся в процессе Ц. или содержащихся в руде, и предотвращения гидролиза (разложение водой) добавляют щелочь. Применением слабых цианистых растворов обеспечивают значительное растворение золота или серебра и слабый переход в раствор неблагородных металлов.

В зависимости от характера измельченной руды используются два способа Ц.: а) извлечение золота или

серебра из песков путем выщелачивания их цианистыми растворами с одновременной фильтрацией и осаждения золота или серебра из растворов цинком и б) извлечение золота из ила, состоящее из операций: обработка сгущенной пульпы цианистыми растворами при постоянном перемешивании с достаточной подачей воздуха, обезвоживание в фильтрах или отстойных чанах (см. *Сгустители*) и осаждение золота из осветленного раствора.

2. Термохимическая обработка стальных изделий в растворе цианистых солей при т-ре 820° для насыщения поверхностного слоя стали углеродом и азотом (слой 0,15—0,30 *мм*). Ц. подвергаются малоуглеродистые стали, вследствие чего наряду с твердой поверхностью изделия обладают вязкой сердцевиной. Такие изделия отличаются высоким сопротивлением износу и стойкостью против ударных нагрузок. Обычно для Ц. применяется цианистый натрий. Ц. широко применяется на автотракторных и др. заводах.

ЦИКЛ (в технике) — совокупность процессов в системе периодически повторяющихся явлений, характеризующаяся тем, что объект, подвергающийся изменению в определенной последовательности, возвращается в исходное состояние или положение.

1. Ц. изменения напряжения — однократная смена напряжений при периодической переменной нагрузке. Если максимальное и минимальное значения напряжения численно равны между собой, но противоположны по знаку, то Ц. наз. симметричным; если же численные значения не равны, то Ц. наз. асимметричным.

2. Ц. термодинамический — совокупность термодинамических процессов, в результате к-рых рабочее тело, выйдя из нек-рого начального состояния и претерпев ряд изменений, возвращается в прежнее состояние.

3. Ц. Карно — см. *Карно цикл*.

4. Ц. двигателя внутреннего сгорания — термодинамический Ц., положенный в основу работы двигателя внутреннего сгорания. Наибольшее распространение получили следующие Ц: а) Ц. с подводом тепла при постоянном объеме; б) с подводом тепла при постоянном давлении; в) смешанный Ц.

Ц. с подводом тепла при постоянном объеме (фиг. 1). Подвод тепла от горячего источника к рабочему телу осуществляется по изохоре *2—3*, отвод тепла к холодному источнику — по изохоре *4—1*. Перед подводом тепла рабочее тело сжимается по адиабате *1—2*; перед отводом тепла имеет место адиабатное расширение *3—4*. Полезная работа за Ц. выражается заштрихованной площадью диаграммы. Термический к. п. д. Ц. определяется из выражения

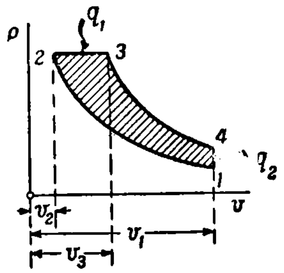
Фиг. 1.

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}},$$

где ε — степень сжатия, являющаяся отношением объемов: $\varepsilon = \frac{v_1}{v_2}$; k—показатель адиабаты. Очевидно, чем больше степень сжатия, тем больше термический к. п. д.

Рассмотренный Ц. лежит в основе работы двигателей с внешним смесеобразованием (карбюраторных и газовых), а также калоризаторных двигателей (нефтянок).

По Ц. с подводом тепла при постоянном давлении (фиг. 2) работают только компрессорные дизели, выходящие из употребления и в настоящее время не строящиеся. Основным фактором, влияющим на величину термического к. п. д. этого Ц., является также степень сжатия. Ц., изображенный на фиг. 3, носит название смешанного. Бескомпрессорные дизели работают по этому Ц. Цикл смешанного сгорания в применении к двигателям с воспламенением от сжатия был впервые предложен нашим соотечественником Г. В. Тринклером в 1898. Термически к. п. д. Ц. определяется из следующего выражения:

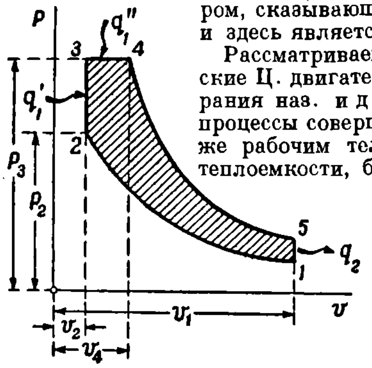


Фиг. 2.

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}} \cdot \frac{\lambda \rho^k - 1}{(\lambda - 1) + k\lambda(\rho - 1)}.$$

Здесь $\varepsilon = \frac{v_1}{v_2}$ — степень сжатия; $\rho = \frac{v_4}{v_2}$ — степень предварительного расширения; $\lambda = \frac{p_3}{p_2}$ — степень увеличения давления; $k = \frac{c_p}{c_v}$ — показатель адиабаты.

Термический к. п. д. смешанного Ц. тем больше, чем больше ε и λ и чем меньше ρ, причем основным фактором, сказывающимся на величине η_t, и здесь является степень сжатия ε.



Фиг. 3.

Рассматриваемые термодинамические Ц. двигателей внутреннего сгорания наз. идеальными, т. к. процессы совершаются с одним и тем же рабочим телом при постоянной теплоемкости, без сгорания топлива и газообмена, путем непосредственного сообщения и отнятия тепла, а также без потерь и теплообмена при сжатии и расширении. В отличие от идеальных Ц. действительные, или рабочие, Ц. двигателей внутреннего сгорания состоят из процессов, происходящих в цилиндре реального двигателя, с учетом действительных условий их протекания. По характеру сгорания рабочие Ц. классифицируются так же, как и термодинамические, но по характеру газообмена дополнительно разделяются на четырехтактный и двухтактный Ц.

5. Ц. технологический — см. *Рабочий цикл*.

ЦИКЛ КАРНО — см. *Карно цикл*.

ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ — выраженный в рабочих или в календарных днях отрезок времени между началом и концом производственного процесса по изготовлению изделия, по сооружению моста, здания и т. п. В течение Ц. п. предмет труда проходит на данном производственном участке все стадии изготовления, обработки и др. Продолжительность Ц. п. складывается из: а) времени, затрачиваемого непосредственно на изготовление продукта; б) времени, связанного с

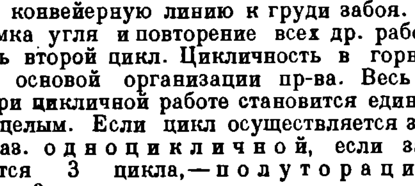
подготовкой работ, обслуживанием, транспортировкой, контрольными и складскими операциями и т. п.; в) времени различных перерывов в производственном процессе. Сокращение длительности Ц. п. и соответственное увеличение количества циклов в сутки, месяц, год достигаются в первую очередь: 1) уменьшением затрат основного (технологического) времени; 2) параллельным выполнением всех основных и вспомогательных работ, составляющих Ц. п.; 3) надлежащей технической и оперативной подготовкой пр-ва; 4) ликвидацией организационных недостатков, вызывающих некомплектность пр-ва, пролеживание либо замедление движения предметов труда между отдельными производственными фазами. Значительное сокращение длительности Ц. п. достигается в условиях *поточного пр-ва*. Сокращение длительности Ц. п. на социалистических предприятиях имеет важное экономическое значение, обеспечивая ускорение оборачиваемости оборотных средств, улучшение использования основных фондов, рост производительности труда и т. д.

ЦИКЛИЧНОСТЬ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ — такая организация работы в очистном или проходческом забое, когда все необходимые операции по выемке и транспортировке полезного ископаемого или породы и все связанные с ними вспомогательные операции чередуются по строгому графику времени в определенной последовательности. Сделать цикл в угольном забое, напр. в современной комбайновой лаве, значит произвести выемку угля комбайном по всей линии забоя (отделить от массива и погрузить в конвейер) и убрать весь уголь, закрепить забой, спустить комбайн в исходное положение, подготовив нишу, и вновь перенести конвейерную линию к груди забоя. Следующая выемка угля и повторение всех др. работ будут составлять второй цикл. Цикличность в горном деле является основой организации пр-ва. Весь процесс добычи при цикличной работе становится единым слаженным целым. Если цикл осуществляется за сутки, работа наз. о д н о ц и к л и ч н о й, если за 2 дня выполняется 3 цикла,— п о л у т о р а ц и к л и ч н о й, при 2 циклах за сутки — д в у х ц и к л и ч н о й и т. д. Рекомендуется осуществление целого количества циклов в сутки.

ЦИКЛОГЕКСАН — гексагидробензол, или гексаметилен (C_6H_{12}),— шестичленный циклический насыщенный углеводород. Жидкость; т-ра плавления 6,5°, т-ра кипения 81°; уд. в. 0,793 при 0°. Составляет значительную часть бензина из нек-рых видов нефти. Образуется при исчерпывающей каталитической гидрогенизации бензола.

ЦИКЛОГЕКСАНОЛ ($C_6H_{11}OH$) — маслянистая с камфарным запахом жидкость, трудно растворимая в воде, легко — в органических растворителях с т-рой плавления 22,5° и т-рой кипения 161°; уд. в. 0,95. Получается пропусканием смеси паров *фенола* и водорода над мелко раздробленным Ni при 160—170°. Применяется как хороший растворитель высокомолекулярных веществ. Является сырьем для получения полиамидных смол, применяемых в пр-ве искусственного волокна.

ЦИКЛОИДА — плоская кривая (фиг.), описываемая

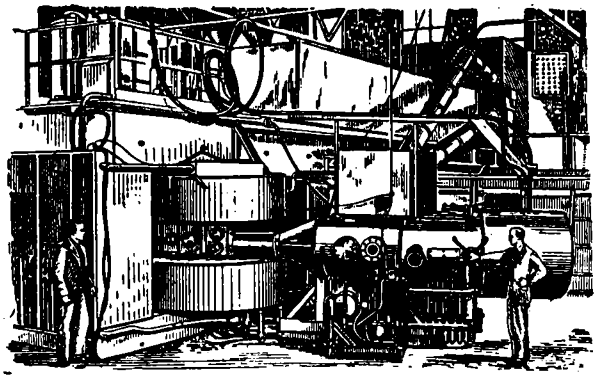


точкой *M* окружности, катящейся без скольжения по неподвижной прямой. Ц. состоит из бесконечного числа одинаковых ветвей. Уравнение Ц. в параметрической форме: $x = a(t - \sin t)$, $y = a(1 - \cos t)$, где a — радиус окружности.

ЦИКЛОН — 1. Устройство для отделения твердых частичек от газа. В системе *пылеприготовления* Ц. применяются для отделения пыли из аэросмеси, т. е. из пылевоздушной смеси. Ц. представляет собой цилиндрический резервуар с конусом внизу. Поступая к верхней части цилиндра по касательной, аэросмесь получает вращательное движение, в результате чего центробежные силы прижимают пыль к стенкам и она падает в конус циклона. Воздух отсасывается через отверстие в верхней части Ц.

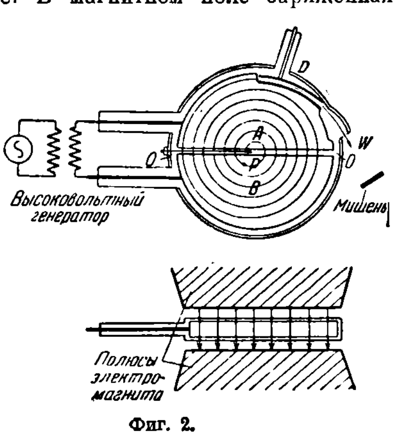
2. Перемещение по поверхности земли области низкого барометрического давления, в к-рой массы воздуха имеют восходящее движение. Погода при Ц. характеризуется сильными ветрами, облачностью и осадками. Особенно большие скорости ветра наблюдаются в центре Ц.

ЦИКЛОТРОН — прибор для ускорения тяжелых заряженных частиц протонов, альфа-частиц, дейтронов



Фиг. 1.

с целью использования их для ядерных превращений; общий вид Ц. дан на фиг. 1. Принцип действия Ц. основан на движении заряженной частицы в магнитном и электрическом поле. В магнитном поле заряженная частица движется по окружности, радиус к-рой пропорционален скорости частицы и плоскость к-рой перпендикулярна к направлению поля.



Фиг. 2.

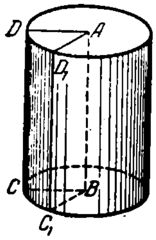
На фиг. 2 изображена схема Ц. Цилиндрическая металлическая коробка *AB* разрезана на две половины, называемые д у а н т а м и, и помещена в сильное постоянное магнитное поле *H* (направленное перпендикулярно к плоскости фиг.). В щели *OO* создаются каким-либо способом ионы газа, заполняющего коробку под небольшим давлением. Обе половины коробки присоединены к генератору

высокочастотных электрических колебаний так, что между дуантами имеется переменная разность потенциалов. Частица P, описав полуокружность в одной половине коробки, подхватывается ускоряющим электрическим полем и поступает во вторую половину коробки с бо́льшей скоростью и пробегает вторую половину пути по окружности с бо́льшим радиусом. Период генератора подбирается равным времени, за к-рое частица описывает полуокружность в дуанте; поэтому она все время ускоряется. На фиг. 2 показана траектория частицы. Будучи ускорены, частицы с помощью специального устройства D выпускаются из Ц. с очень большой скоростью по направлению W к мишени. В Ц. частицы ускоряются до энергии в несколько *Мэв*.

Предел ускорению частиц в Ц. вызывается возрастанием массы частицы с увеличением ее скорости, что нарушает синхронизацию между вращением частицы в дуантах и переменным электрическим полем генератора. Синхронизация м. б. сохранена изменением магнитного поля или изменением частоты генератора, либо изменением того и другого. Этот метод применяется в установках, к-рые соответственно наз. синхротрон, фазотрон и синхрофазотрон.

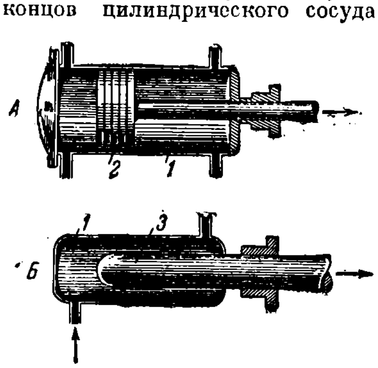
ЦИКЛЯ — 1. Металлическая или стеклянная прямоугольная пластинка, укрепленная в деревянной рукоятке. Применяется для ручной дополнительной разводки и подправки кожи после ее машинной разводки. 2. См. *Столярный инструмент*.

ЦИЛИНДР — 1. Геометрическое тело, ограниченное *цилиндрической поверхностью* с замкнутой направляющей и двумя параллельными плоскостями — основаниями. Если основания перпендикулярны к образующей, то Ц. наз. прямым. Если направляющая прямого Ц. — окружность, то он наз. круглым. Круглый Ц. может быть получен вращением прямоугольника $ABCD$ (фиг. 1) вокруг одной из его сторон, напр. AB. Полная поверхность круглого Ц. $s=2\pi R(h+R)$, объем $v=\pi R^2 h$, где R — радиус основания, h — высота Ц. — расстояние между параллельными сторонами.



Фиг. 1.

2. Машинная деталь, имеющая форму замкнутого с одной или двух концов цилиндрического сосуда. В частности, Ц. является основной деталью всех поршневых машин с прямолинейным возвратно-поступательным движением (фиг. 2). Обычно в Ц. *1* может перемещаться плотно прилегающий к его стенкам *поршень 2* или не соприкасающийся с ними плунжер *3*, к-рые ограничивают одну (Ц. простого действия — фиг. 2, *Б*) или две (Ц. двойного действия — фиг. 2, *А*) замкнутые полости. При наличии разности давлений с обеих сторон поршня, напр. в двигателях, прессах и пр., поршень приходит в движение и производит внешнюю полезную механическую работу. Наоборот, приводя внешней силой поршень в движение, можно увеличивать или уменьшать давление газа или жидкости в полости Ц., что используется в поршневых *насосах* (жидкостных и воздушных или вакуумных), *компрессорах*, *воздуходувках* и пр.

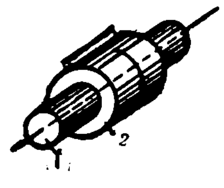


Фиг. 2.

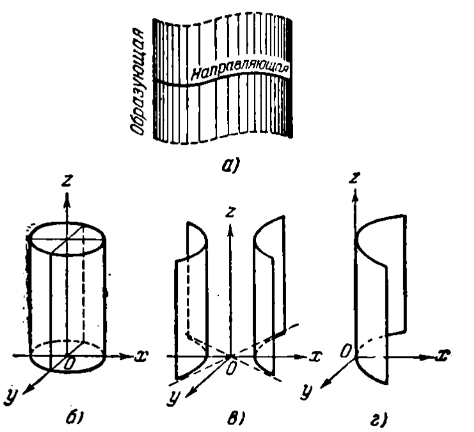
Ц. стационарных и автотракторных двигателей делаются обычно из серого чугуна.

Ц. гидравлических прессов часто выполняются из стального литья, Ц. двигателей легкого типа, напр. авиационных, — из стали. См. *Гильза рабочего цилиндра*.

ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПАРА — пространственная *кинематическая пара* (фиг.), допускающая одно вращательное относительное движение своих звеньев *1* и *2* около оси пары и одно поступательное движение вдоль этой оси.



ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность, описываемая прямой линией — образующей, к-рая перемещается по какой-нибудь кривой — направляющей — параллельно самой себе (фиг., *а*). Если направляющей служит *эллипс*, *гипербола* или *парабола*, то Ц. п. наз. соответственно эллиптической, гиперболической или параболической. Ур-ние эллиптического цилиндра (фиг., *б*): $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$. Уравнение гиперболического цилиндра (фиг., *в*): $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$. Уравнение параболического цилиндра (фиг., *г*): $y^2=2px$.



ЦИНК (Zn) — хим. элемент II группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 65,35, порядковый номер 30. Тяжелый металл синевато-серого цвета с сильным металлическим блеском; уд. в. 6,9—7,2. Ц. в холодном состоянии плохо деформируется. В интервале т-р от 100 до 150° хорошо куется и прокатывается в тонкие листы; т-ра плавления 419,4°, т-ра кипения около 906°. В сухом воздухе не изменяется, на влажном воздухе покрывается пленкой (из основного карбоната), предохраняющей нижеследующие слои от коррозии. При кипячении Ц. разлагает воду. Рудой на Ц. служат: цинковая обманка (сфалерит), галмей и др. Сырьем для получения Ц. служат цинковые концентраты, в к-рых Ц. находится преимущественно в виде сернистого соединения. Металлический Ц. из сернистых (сульфидных) концентратов получается двумя способами: пиро- и гидрометаллургическим. В обоих случаях цинковая обманка обжи-

гается для получения окиси Ц. В пирометаллургии окись Ц. смешивается с углем и нагревается до 1200° в ретортах. Ц. при этом восстанавливается, перегоняется и конденсируется в жидкий металл. При гидрометаллургическом способе обожженный цинковый концентрат выщелачивается (см. *Выщелачивание*) растворами серной кислоты. После очистки от примесей раствор подвергается электролизу с нерастворимыми анодами. Ц. осаждается на катоде. Электролитический способ позволяет получать Ц. высокой чистоты. Большое к-во Ц. расходуется на цинкование железа. Ц. входит в состав латуней, нек-рых бронз, многих магниевых сплавов и т. д. Значительное к-во Ц. идет на изготовление листового (рольного) Ц. Металлическим Ц. производится обессеребрение свинца. Цинковый порошок применяется для осаждения золота и серебра из циановых, а меди и кадмия — из сернокислых растворов. Цинковая пыль применяется в качестве энергичного восстановителя в органическом синтезе.

В красочной пром-сти Ц. и его производные используются для изготовления белил и литопона. Окись Ц. употребляется в резиновом, стекольном, керамическом и др. пр-вах. К числу важнейших соединений Ц. относятся: окись Ц., сульфат Ц., хлорид Ц., сульфит Ц. Окись цинка (ZnO)— белый порошок; встречается в природе в виде цинковой руды,готовится искусственно сжиганием цинка. Представляет амфотерный окисел. Применяется для пр-ва белил, в косметике, медицине и т. д. Сульфат Ц. (цинковый купорос), $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, — бесцветные кристаллы; готовится растворением цинковых обрезков в серной кислоте и упариванием раствора. Применяется для пр-ва белил (литопон), при крашении и ситцепечатании, в качестве электролита в гальванотехнике, для изготовления др. соединений Ц. и т. д. Хлорид цинка ($ZnCl_2$) применяется обычно в виде переплавленных кусков или палочек, либо в порошкообразном виде; готовится растворением в избытке соляной кислоты окиси Ц., цинковых обрезков или цинковой обманки ZnS, а также прокаливанием сернокислого Ц. с поваренной солью. Используется как водоотнимающее средство, в ситцепечатании, пр-ве красителей, для пропитки дерева, травления металлов и т.д. Сульфид цинка (ZnS) — белое вещество; встречается в природе в виде минералов цинковой обманки и вюрцита. Искусственный ZnS в смеси с сернокислым барием ($BaSO_4$) применяется в качестве белой краски (литопон). См. также *Цинковые руды*.

ЦИНКАТЫ — соли цинковой кислоты, $H_2ZnO_2 \cdot$ $\cdot [Zn(OH)_2]$, напр. Ц. натрия Na_2ZnO_2 и $NaHZnO_2$. Образованием Ц. объясняется растворимость гидрата окиси цинка в щелочах.

ЦИНКИТ — кристалл, применяемый в кристаллических *детекторах*.

ЦИНКОВАНИЕ — покрытие поверхности железных и стальных изделий (кровельного железа, подводных свай, телеграфной проволоки, проволочных изделий и т. д.) слоем цинка с целью защиты против атмосферной, подводной и подземной коррозии. Ц. производится горячим способом — опусканием изделий в ванну с расплавленным цинком, электролитически, *металлизацией распылением* или путем использования процессов диффузии. Первый способ характеризуется рядом недостатков и в т. ч. большим расходом цинка и высокой т-рой процесса. При электролитическом способе в зависимости от характера изделий применяются как кислые электролиты, так и цианистые. Электролитический способ Ц. обеспечивает хорошее сцепление покрытия с основным металлом, пластичность осадка, высокие защитные свойства и сохраняет неизменными механические свойства покрываемого металла. По сравнению с горячим электролитический способ отличается также меньшим расходом цинка.

ЦИНКОВЫЕ РУДЫ — минералы, служащие для промышленного получения цинка. 1) Цинковая обманка (сфалерит) ZnS — сульфид цинка. Цвет обычно желтый, коричневый, черный; блеск смолистый до алмазного; твердость 3—4; уд. в. 3,5—4. Разновидность цинковой обманки, содержащая до 20% железа, темнокоричневого цвета до черного наз. марматитом. Разновидность цинковой обманки, содержащая Cd (до 5%), наз. пшибрамитом. Цинковая обманка всегда встречается вместе с галенитом (см. *Свинцовые руды*); главная цинковая руда. 2) Смитсонит $ZnCO_3$ — карбонат цинка. Цвет белый, часто сероватый, зеленоватый, зеленый, синий; блеск стеклянный; твердость 5; уд. в. 4,1—4,5. 3) Каламин, гемиморфит, галмей $Zn_4(Si_2O_7)(OH)_2 \cdot H_2O$. Цвет белый, желтоватый до бурого; блеск стеклянный; твердость 4—5; уд. в. 3,4—3,5. Встречается вместе со смитсонитом.

ЦИНКОВЫЕ СПЛАВЫ — сплавы, в к-рых основным компонентом является цинк. Ц. с. (см. *Литье цветных металлов*) используются преимущественно для литья под давлением всевозможных деталей и изготовления подшипников (см. *Антифрикционные сплавы*). Для литья под давлением применяют Ц. с. состава: а) 4% Al, 3% Cu, 0,03% Mg; б) 4% Al, 1% Cu, 0,03% Mg; в) 4% Al, 0,5% Cu, 0,04% Mg, остальное (во всех сплавах) цинк. Основным недостатком Ц. с. является слабое сопротивление коррозии и ползучести.

ЦИНКОВЫЙ ПЛАВ — жидкий расплав, получаемый при обесцинковании свинца смесью едкого натрия и поваренной соли. Ц. п. содержит 61,5% цинката натрия. При дальнейшей гидрометаллургической (см. *Гидрометаллургия*) переработке из Ц. п. извлекается цинк.

ЦИНКОГРАФИЯ — **1.** Фотомеханический способ изготовления *клише*. Оригинал фотографируется, после чего негатив копируется на цинковую пластину, покрытую светочувствительным слоем. Под влиянием света, проходящего через прозрачные места негатива, соответствующие элементам изображения на оригинале, происходит дубление светочувствительного слоя. После проявления водой на пластине остается позитивное изображение. При последующем процессе травления места пластины, не покрытые задубленным слоем, углубляются кислотой. В результате получается клише с рельефным изображением оригинала. После травления производятся подгравировка и монтаж клише. Различаются штриховая и полутоновая Ц. (см. *Автотипия*).

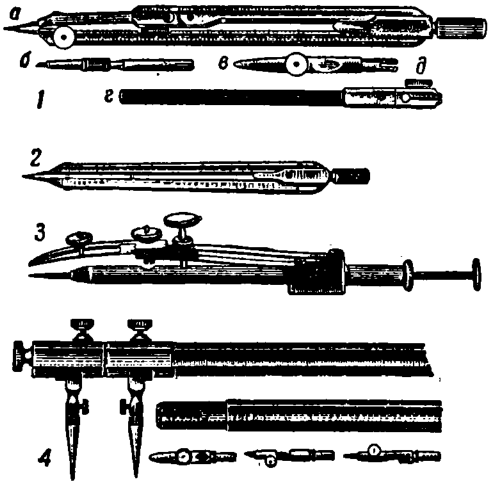
2. Цех или предприятие, изготовляющее клише способом Ц.

ЦИНУБЕЛЬ — см. *Столярный инструмент*.

ЦИРКОН — минерал, силикат циркония $ZrSiO_4$; в нем всегда содержится окись гафния. Бесцветный, разные оттенки желтого цвета, бурый; блеск алмазный; твердость 7—8; уд. в. 4,68—4,70. Гиацинт — прозрачная разновидность оранжевого или красноватого цвета — драгоценный камень. Малакон и циртолит — разновидности, содержащие радиоактивные вещества. Ц. применяется для изготовления кислото- и огнеупорных тиглей (т-ра плавления 3000°), добавляется к кварцевому стеклу для получения кислото- и огнестойкой посуды, идет на приготовление огнеупорных кирпичей и цемента для футеровки электроплавильных печей, белых эмалей и очень устойчивых красок. Ц. встречается гл. обр. среди миаскитов и сиенитовых *пегматитов*.

ЦИРКОНИЙ (Zr) — хим. элемент IV группы периодической системы Д. И. Менделеева; ат. в. 91,22, порядковый номер 40; валентность 2, 3 и 4. В чистом виде — блестящий металл, похож на сталь; уд. в. 6,5; т-ра плавления 1857°; в аморфном виде — черный порошок. В порошкообразном виде легко абсорбирует водород. Проволока из Ц. применяется в разрядных трубках. Важнейшие соединения Ц.: о к и с ь Ц., ZrO_2, т-ра плавления 3000°, нелетуча; х л о р и д Ц., $ZrCl_4$; н и т р а т Ц., $Zr(NO_3)_4 \cdot 5H_2O$; с у л ь ф а т Ц., $Zr(SO_4)_2 \cdot 5H_2O$; г и д р а т о к и с и Ц., $Zr(OH)_4$; ц и р к о н о в а я к и с л о т а, H_2ZrO_3; н и т р и д Ц., Zr_3N_2; к а р б и д Ц., ZrC.

ЦИРКУЛЬ — 1. *Чертежный инструмент* для проведения окружностей (фиг.) *1* — к р у г о в о й Ц. и для измерения, откладывания и деления отрезков — ц и р к у л ь-и з м е р и т е л ь *2*. Эти Ц. состоят из двух шарнирно соединенных ножек с острыми концами *1*, *а* и *2*.



Круговой Ц. имеет сменные вставки в одной из ножек — карандашную *б*, круговой рейсфедер *в* и удлинительную ножку *г*, закрепляемые винтом *д*. Для вычерчивания малых (диам. до 10—15 *мм*) окружностей служит к р о н ц и р к у л ь *3*, а для окружностей диам. больше 350—400 *мм* — ш т а н г е н ц и р к у л ь *4*.

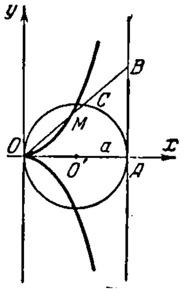
2. Инструмент для разметки металлических деталей, в основном аналогичный чертежному циркулю-измерителю, но более прочной конструкции. Р а з м е т о ч н ы й Ц. часто снабжается установочным винтом для точности установки.

ЦИРКУЛЬНАЯ ПИЛА — малоупотребительное наименование круглой *пилы*.

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАСОС — центробежный насос, прокачивающий охлаждающую воду через поверхностный *конденсатор* паротурбинной установки.

ЦИРКУЛЯЦИЯ В ПАРОВЫХ КОТЛАХ — непрерывное движение воды или пароводяной смеси в кипятильных трубах и в барабане парового котла. Ц. в п. к. может быть естественной и принудительной. Естественная Ц. в п. к. происходит за счет того, что пароводяная смесь, обладая меньшим уд. в., поднимается вверх (по подъемным трубам), а вода (по опускным трубам) опускается вниз. Это движение м. б. многократным. Принудительная циркуляция осуществляется насосами.

ЦИССОИДА ДИОКЛЕСА — плоская кривая (фиг.), полученная при помощи следующего построения: через точку *O* проводится окружность диаметра *a*; на лучах *OB* из точки *O* откладываются отрезки *OM*, равные *CB*. Геометрическое место таких точек *M* будет Ц. Д. Ее ур-ние в декартовых координатах:



$$y^2 = \frac{x^3}{a - x};$$

в параметрической форме:

$$x = \frac{at^2}{1 + t^2}, \quad y = \frac{at^3}{1 + t^2}.$$

Прямая $x = a$ — *асимптота* Ц. Д.

ЦИСТЕРНА — стальной сосуд, обычно цилиндрической формы, монтируемый в горизонтальном положении на автомашинах или ж.-д. платформах. По роду продуктов ж.-д. Ц. разделяются на бензиновые, керосиновые, нефтяные, спиртовые, кислотные, молочные, газовые и др. Ц. бывают двух-, трех- и четырехосные. В СССР выпускаются преимущественно Ц.: ж.-д. четырехосные — 50 $м^3$ и автомобильные — 1,5÷5 $м^3$.

ЦИЦЕРО — типографский шрифт, размер (*кегль*) к-рого равен 12 *пунктам*.

ЦОКОЛЬ — см. *Стены здания*.

ЦОКОЛЬ ЛАМПОВЫЙ — часть электрической лампы накаливания, служащая для укрепления лампы в патроне и для подвода к ней тока.

ЦЭС — сокращенное название центральной электростанции, отпускающей только электроэнергию; принято в технике, технической литературе и официальной документации.

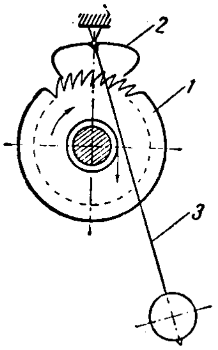
Ч

ЧАСОВОЙ СПУСК — узел часового механизма: а) преобразующий энергию часового двигателя в импульсы, передаваемые колесной системой регулятору (м а я т н и к у или б а л а н с у) для поддержания его колебательного движения, а также б) периодически на строго определенные промежутки времени освобождающий колесную систему, что позволяет стрелкам поворачиваться каждый раз на нек-рый угол. В зависимости от типа регулятора в часовом механизме спуски делятся на м а я т н и к о в ы е и б а л а н с о в ы е.

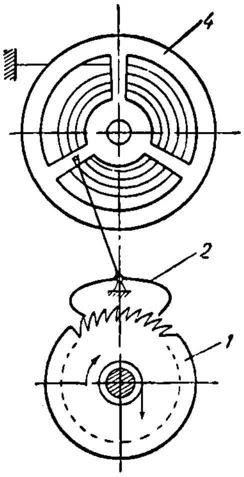
Основными деталями Ч. с. являются: 1) с п у с к о в о е к о л е с о, 2) а н к е р — промежуточный орган, кинематически и динамически связывающий спусковое колесо с регулятором. На фиг. 1 и 2 показаны схемы Ч. с. с маятниковым (фиг. 1) и балансовым (фиг. 2) регулятором. Зубья спускового колеса *1* толкают поочередно то левое, то правое плечо анкера *2*; при этом анкер поворачивается, сообщая импульсы: в первом случае — маятнику *3*, во втором случае — балансу *4*.

На фиг. 3 показан распространенный конструктивный вариант спускового колеса и анкера маятникового спуска. На фиг. 4 изображен наиболее употребительный спуск современных карманных и наручных часов.

В этом случае спусковое колесо *1* действует на анкер *2* через посредство п а л е т *3*, закрепленных в анкере. Анкер при своих поворотах ударяет по пальцу *4*, укрепленному на балансе *5*. Спиральная пружина (волосок). *6* является фактором восстанавливающей силы для колеблющегося баланса. В зависимости от длительности кинематической и динамической связи колеблющегося регулятора с анкером спуски делятся на с в о б о д н ы е и н е с в о б о д н ы е. Наиболее совершенными являются первые.

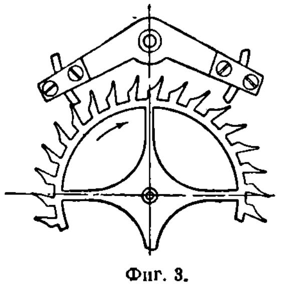


Фиг. 1.

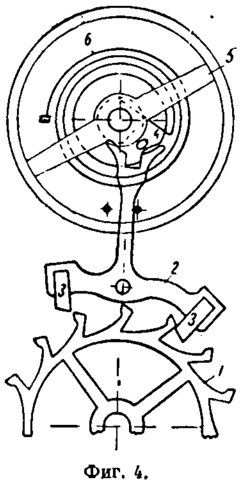


Фиг. 2.

Между числом колебаний регулятора, числом зубьев спускового колеса и передаточным числом колесной системы существует связь, определяемая ф-лой: $N = i \cdot 2Z$, где N — число колебаний (ударов) регулятора в час; i — передаточное число между центральным и спусковым колесами; Z — число зубьев на спусковом колесе. Для небольших балансовых часов число колебаний регулятора (баланса) в час является стандартным и составляет $N = 18\,000$. При этом спусковое колесо имеет 15 зубьев. В маятниковых часах число колебаний маятника в час, а также число зубьев спускового колеса не являются стандартными. Амплитуда колебания регулятора зависит от его вида: для маятника применяются малые амплитуды, порядка 3—8°. В этом случае часы дают бо́льшую точность. Наоборот, баланс дает лучшие результаты при амплитуде в 270—300°.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

Регулировка точности хода часов производится путем изменения периода колебания регулятора. В случае маятникового регулятора это осуществляется с помощью гайки, расположенной под линзой. Период колебания балансового регулятора изменяется путем изменения длины спиральной пружины (волоска), к-рая является фактором восстанавливающей силы для баланса при его отклонениях в ту или другую сторону.

ЧАСТОТА — число колебаний в единицу времени. Обозначение Ч. f; Ч. — величина, обратная *периоду* колебаний T, т.е. $f = \frac{1}{T}$. Единица измерения Ч. — герц (*гц*). 1 герц $= \frac{\text{колеб.}}{\text{сек.}}$ (одно колебание в секунду) и 1 килогерц $= 1000 \frac{\text{колеб.}}{\text{сек.}} = 1000$ *гц*. В практике термин Ч. применяется гл. обр. к переменному току, Ч. к-рого является одним из основных его параметров. Для промышленных и бытовых целей (освещение, электродвигатели, нагревательные приборы и т. п.) в СССР и в большинстве европейских стран принята Ч. переменного тока 50 *гц*. Ток такой Ч. вырабатывается районными, городскими и др. электростанциями общего пользования (а также фабрично-заводскими, ж.-д. и т. п.). Для радиосвязи, а также для нек-рых специальных целей (напр. электромедицинских аппаратов) применяются токи в ы с о к о й ч а с т о т ы — свыше 15 000 *гц*. См. также *Колебания электрические*.

ЧАСТОТА КИНОПРОЕКЦИИ — число кадров кинофильма, проицируемых в 1 сек. (см. *Кинопроекция*). Обычно фильм проицируют с той же частотой, с какой производилась киносъемка, т. е. со скоростью 24 кадров в секунду. Если Ч. к. уменьшить или увеличить, то движение на экране можно замедлить или ускорить. Используя *скоростную киносъемку* и *сверхскоростную киносъемку* и нормальную Ч. к., можно значительно замедлить заснятое на кинопленке движение с целью изучения его деталей.

ЧАСТОТА КИНОСЪЕМКИ — число кадров, снимаемых на кинопленке в 1 сек. Обычная («нормальная») частота киносъемки составляет 24 кадра в секунду.

ЧАСТОТА СКОЛЬЖЕНИЯ — частота э. д. с. и тока в роторе асинхронного двигателя, прямо пропорциональная величине *скольжения*.

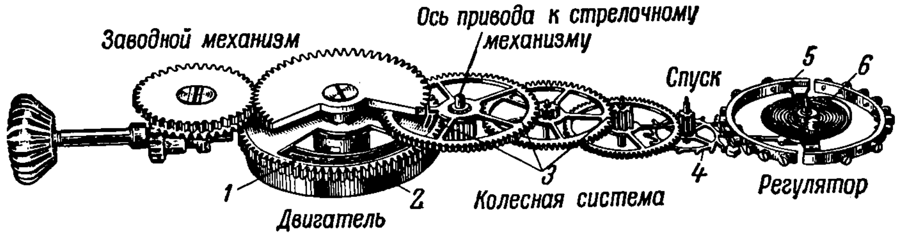
ЧАСТОТА УГЛОВАЯ (скорость электрическая угловая) — величина, характеризующая скорость изменений фазного угла переменных напряжений, э. д. с. и токов в цепях переменного тока; зависит от частоты переменного тока: $\omega = 2\pi f$, где ω — Ч. у.; f — частота в *гц*. Ч. у. или электрическая скорость угловая измеряется в *электрических градусах*, отнесенных обычно к 1 сек.

ЧАСТОТОМЕР — прибор для измерения частоты электрических колебаний или звуковых, возбуждаемых электроакустическим источником. Для измерений низких частот в осветительных и силовых установках применяются в и б р а ц и о н н ы е Ч., основанные на явлении механического резонанса (см. *Электроизмерительный прибор*). В радиотехнике применяются п ь е з о э л е к т р и ч е с к и е Ч., основанные на электромеханическом резонансе, и в о л н о м е р ы, основанные на электрическом резонансе. Ч. вибрационного типа представляют собой набор стальных пластинок различной длины, помещенных в поле электромагнита, к-рый питается током измеряемой частоты. Та пластинка, частота собственных колебаний к-рой близка к измеряемой частоте, начинает вибрировать заметнее остальных.

ЧАСЫ — прибор, служащий для измерения времени, а также показывающий текущее время в часах, минутах и иногда секундах. Принцип работы часового механизма состоит в колебательном движении регулятора,

к-рый затрачивает на каждое движение строго определенный промежуток времени. Длительность колебательных движений регулятора суммируется счетным механизмом, указывающим процесс накопления числа колебаний стрелками, движущимися по циферблату — по градуированной во времени шкале. Движение стрелок, равно как и всего механизма, прерывистое, скачкообразное.

Различают часы механические и электрические. Часовой механизм механических часов включает следующие главные узлы: двигатель, колесную систему, спуск, регулятор и стрелочный механизм. На фиг. схематически показано принципиальное устройство часового механизма карманных часов. Источником энергии здесь служит пружина *1*, заключенная в барабан *2*. Колесная система состоит из четырех пар сцепляющихся колес *3*. Последнее колесо *4* (спусковое) отличается от остальных колес своеобразной формой зубьев и принадлежит спусковому узлу. Регу-



лятор *5* представляет собой баланс, на оси к-рого посажена тонкая спиральная пружина — волосок *6*.

Двигатели, приводящие в действие Ч., бывают гиревые и пружинные. В первом случае источником энергии является сила тяжести гири, подвешенной на шнуре в виде жильной струны, стального тросика или цепочки, наматываемых на барабан, связанный с первым ведущим колесом колесной системы. Во втором случае источником энергии является сила упругости стальной спиральной ленточной пружины, вложенной в барабан и намотанной на его вал, не связанный с барабаном и удерживаемый храповиком. Один конец пружины прикрепляется к стенке барабана, другой — к валу барабана. Барабан закрывается крышкой. Дном барабана служит зубчатое колесо. Завод пружинных Ч. создается закручиванием пружины с помощью вращающего вал барабана заводного механизма.

Колесная система представляет собой редуктор, состоящий чаще всего из четырех пар зубчатых колес, первым из к-рых является барабан. Исходным элементом для расчета чисел зубьев зубчатых колес является т. н. центральное колесо, расположенное в центре механизма и имеющее угловую скорость 1 об/час. Передаточное число между барабаном и центральным колесом определяется из ф-лы: $i=\frac{T}{n}$, где T — продолжительность хода в часах; n — число оборотов барабана после полного завода пружины. Передаточное число одной пары не д. б. больше 12; это определяет к-во зубчатых пар между барабаном и центральным колесом. Передаточное число между центральным колесом и спусковым колесом (последним колесом системы) для малогабаритных балансовых часов составляет обычно 600, для крупных балансовых часов 400. Эти передаточные числа достигаются обычно тремя парами. Для маятниковых часов указанное передаточное число зависит от длины маятника и не имеет стандартных значений.

Для уменьшения трения износа цапфы осей колесной системы вращаются иногда в камневых опорах (синтетический рубин или сапфир). Профиль зубчатых колес циклоидальный, видоизмененный. Модуль зацепления в зависимости от габарита часов колеблется в пределах от 0,06 до 1,0 *мм*.

Спуск (см. *Часовой спуск*) представляет собой механизм, связывающий колесную систему с регулятором.

Регулятор служит для стабилизации скорости вращения колес и, следовательно, стрелок часов и представляет собой либо *маятник* (в стационарных часах), либо *баланс* (в часах переносных).

Стрелочный механизм является редуктором скорости и предназначен для создания определенного соотношения в скоростях осей минутной и часовой стрелок. Он состоит всегда из двух зубчатых пар с общим передаточным числом $i=\frac{1}{12}$ для часов с 12-часовым циферблатом и $i=\frac{1}{24}$ — для часов с 24-часовым циферблатом. См. также *Электрические часы*.

ЧАШЕЧНЫЙ (ЧАШЕВЫЙ) КЛАССИФИКАТОР—см. *Классификаторы*.

ЧЕКА—односторонний клин с незначительным углом заострения. Употребляется в ненапряженных соединениях деталей машин, требующих частой разборки или подтягивания.

ЧЕКАНКА (калибровка) — отделочная операция обработки давлением. При помощи Ч. можно получить точные размеры и поверхность поковки высокого качества. Поверхности, подвергнутые Ч., часто не требуют последующей мех. обработки. Ч. осуществляется как в горячем, так и холодном состоянии на кривошипно-коленных чеканочных прессах. Ч., особенно горячую, можно производить также на кривошипных прессах для горячей штамповки. Ч. называют также операцию холодной штамповки для нанесения на поверхность изделий различных рисунков и надписей, напр. Ч. монет и медалей. Производится на чеканочных прессах. В пр-ве клепаных конструкций Ч. наз. уплотнение швов и заклепочных головок.

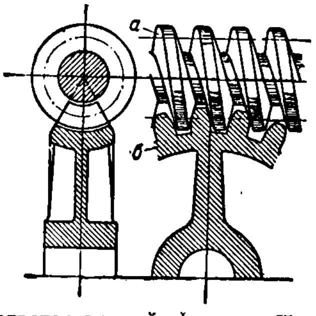
ЧЕКАНОЧНЫЙ ПРЕСС — см. *Кривошипно-коленный пресс*.

ЧЕЛНОК — приспособление для прокидки *утка* между нитями основы при выработке ткани на ткацком станке (см. *Ткачество*). Ч. состоит из деревянной коробки в виде цельного куска дерева с выдолбленным в нем пространством для помещения початка с утком. Для изготовления Ч. применяются твердые породы дерева: пальма, самшит, яблоня и др. Для большей прочности и гладкости наружные стенки Ч. обкладываются фиброй. Оба конца Ч. заострены и на них надеты металлические наконечники — мыски. Початок с утком надевается на стержень с пружиной, называемый шпрынкой. Важной частью Ч. является глазок, обычно фарфоровый, через к-рый нить выходит наружу. Важно, чтобы Ч. был хорошо центрирован и имел бы правильный полет; шпрынка должна надежно удерживать початок с утком. Глазок должен иметь такую конструкцию, чтобы уточная нить легко заводилась через него.

ЧЕПРАК — средняя, самая ценная часть кожи. Имеет наиболее плотное строение ткани, относительно большую толщину и обладает наибольшей прочностью

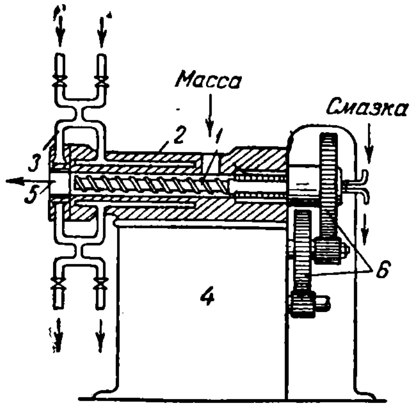
по сравнению с др. участками кожи. См. *Кожевенное производство* и *Подошвенные кожи*.

ЧЕРВОТОЧИНА — порок древесины в виде поверхностных и глубоких ее повреждений, причиняемых нек-рыми насекомыми (жуками и их личинками). Наблюдается на поверхности сортимента в виде борозд или небольших круглых или овальных отверстий.



ЧЕРВЯЧНАЯ ПЕРЕДАЧА — род *зубчатой передачи* вращения между перекрещивающимися под прямым углом валами (фиг.) посредством червяка *а* — детали винтообразной формы, снабженной зубьями прямолинейного (архимедов червяк), эвольвентного или др. профиля — и червячного колеса *б* с зубьями соответствующей формы. Червяк выполняется обычно из закаленной, цементированной или азотированной стали, а червячное колесо — из фосфористой бронзы. С целью экономии цветных металлов только венец червячного колеса выполняется из бронзы.

Передаточное число Ч. п. $i_{12} = \frac{z_2}{z_1}$, где z_1 — число заходов (витков) червяка, а z_2 — число зубьев колеса. Преимущество червячных редукторов перед зубчатыми состоит в большей плавности работы и в возможности достигнуть очень больших передаточных чисел (до 100 и более). Недостаток — сравнительно низкий к. п. д., к-рый м. б. повышен в результате высококачественного (по чистоте поверхности и точности) изготовления червячной пары и хорошей смазки.

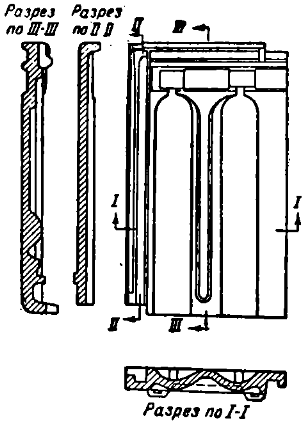


Червячный пресс.

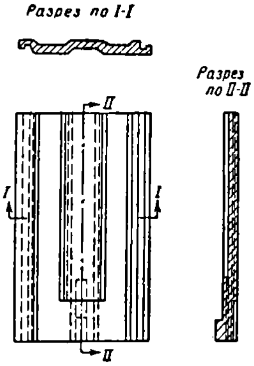
ЧЕРВЯЧНЫЙ НАСОС — см. *Винтовой насос (червячный)*.

ЧЕРВЯЧНЫЙ ПРЕСС (шприц-машина) — пресс, применяемый для пр-ва из резины, пластмасс изделий фасонного сечения: трубок, шнура и др. методом выжимания. Рабочей частью Ч. п., представленного на фиг., является: червячный винт *1*, помещенный внутри цилиндра *2* и приводимый во вращение посредством шестерен *6*. Цилиндр установлен на станине *4* и имеет рубашку, соединенную с трубопроводом *3* для подвода подогревающей или охлаждающей жидкости. В среднюю часть головки *5* цилиндра ввинчивается мундштук. Червячный винт продавливает массу сквозь отверстие в мундштуке, форма к-рого определяет сечение получаемых изделий. Для пр-ва трубок в центре отверстия мундштука укрепляют сердечник — дорн. Толщина стенок трубок зависит от ширины зазора между дорном и стенками отверстия в мундштуке.

ЧЕРЕПИЦА — кровельный материал, изготовляемый из глины путем формовки с последующей сушкой и обжигом при т-рах, близких к началу спекания (1000—1100° С) Наиболее простые формы Ч.: плоская, желобчатая и S-образная. Для лучшего соединения и



Фиг. 1.



Фиг. 2.

плотного перекрытия стыков Ч. изготовляется с соответствующими пазами и выступами. Для связи с обрешеткой крыши на Ч. имеются шипы.

В СССР применяются следующие типы Ч.: 1) пазовая штампованная с одинарным или двойным боковым и поперечным закроями и с двумя шипами (фиг. 1); 2) пазовая ленточная с одинарным или двойным боковым закроем и с одним или двумя шипами (фиг. 2); 3) плоская ленточная с одним или двумя шипами; 4) коньковая (желобчатая) с одинарным закроем для перекрытия коньков крыши.

Ценными свойствами Ч. как кровельного материала являются водонепроницаемость, морозостойкость, долговечность, огнестойкость. Недостатки — хрупкость и большой вес, утяжеляющий кровлю. Кровля из Ч. должна иметь крутой скат для стока воды (более 30°).

ЧЕРНАЯ МЕДЬ — медь, получаемая при *восстановительной плавке* медных руд или шлаков. По сравнению с черновой медью Ч. м. более загрязнена никелем, мышьяком, оловом, железом, кобальтом, свинцом, цинком и др. примесями.

ЧЕРНЕНИЕ — см. *Оксидирование*.

ЧЕРНОВАЯ МЕДЬ — медь, получаемая при *конвертировании штейнов*. Содержание меди и примесей в Ч. м. зависит от состава перерабатываемых штейнов. В Ч. м. содержатся следующие примеси: железо, свинец, цинк, олово, кобальт, никель, золото, серебро, а также кислород и др. газы. Ч. м. подвергается в дальнейшем окислительному *рафинированию*.

ЧЕРНОВОЕ ОЛОВО — олово, получаемое при *восстановительной плавке* оловянных *концентратов* и содержащее от 0,2 до 6% примесей. Состав Ч. о. зависит от чистоты исходных концентратов и режима плавки. Ч. о. может содержать примеси железа, меди, свинца, сурьмы, мышьяка и др. Очистка от примесей Ч. о. производится при последующем его *рафинировании*.

ЧЕРНОВОЙ НИКЕЛЬ — никель, получаемый при восстановительной плавке обожженного *файнштейна* или никелевого агломерата. В Ч. н. содержится 95—99,5% никеля, 0,1—3% меди, 0,1—0,7% железа, 0,01—0,7% серы и 0,1—0,5% углерода. Ч. н. подвергается электролитическому *рафинированию*.

ЧЕРНОЕ ДЕРЕВО — древесина различных тропических пород, черного цвета, очень плотная, тяжелая

(объемный вес 0,19—1,25), обладает весьма высокими механическими качествами, большой однородностью строения и хорошо поддается обработке. Лучшим сортом Ч. д. считают эбеновое дерево из Ост-Индии и Цейлона. Применяется в виде пиленой фанеры в мебельном деле, на резные и токарные изделия, музыкальные инструменты. Дуб, пролежавший в воде столетия, делается черным, мореным дубом (цвет от желто-серого до угольно-черного в зависимости от длительности пребывания в воде). Используется для облицовки мебели, отделки стен и т. д. Под Ч. д. легко отделывается древесина граба, самшита, тиса, сливы, березы.

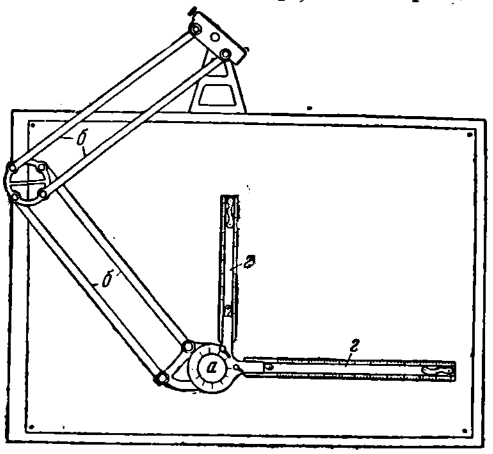
ЧЕРНОЗЕМ — почва с большим содержанием перегноя (до 18%) и прочной мелкокомковатой структурой (см. *Перегной* и *Структура почвы*). Мощность перегнойного слоя составляет от 40 до 100 *см*, а иногда и более. Наличие перегноя придает почве черный (с различными оттенками) цвет. Черноземные почвы весьма плодородны и считаются лучшими для возделывания с.-х. культур.

ЧЕРНЫЙ ПОЛ — см. *Перекрытие*.

ЧЕРПАК — рабочий орган *землечерпательного снаряда*, производящий извлечение грунта. Изготовляются Ч. стальными сварными или литыми; режущая кромка снабжается износоустойчивым козырьком или зубьями.

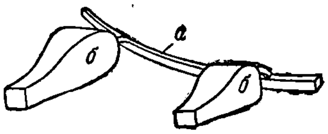
ЧЕРТЕЖ — графическое изображение, выполненное посредством *чертежных инструментов*. Те же изображения, сделанные от руки, наз. рисунком или *эскизом*. Технические Ч. выполняются согласно правилам *начертательной геометрии*, обычно по способу прямоугольных проекций, реже в аксонометрии (см. *Аксонометрия*) или в *перспективе*. Машиностроительные Ч. оформляются в соответствии с правилами, установленными ГОСТ. В зависимости от назначения и полноты производственных данных Ч. разделяются на проектные и рабочие, а по характеру исполнения — на *оригиналы, подлинники, дубликаты, копии* и *немые чертежи*. Всякий машиностроительный Ч. должен быть снабжен основной надписью или штампом, указывающим его наименование, масштаб, материал и др., а сборочные и монтажные Ч., кроме того, спецификацией с перечислением узлов, групп и деталей, входящих в изображенную установку, конструкцию или изделие.

ЧЕРТЕЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ — приборы и инструменты для выполнения чертежей в карандаше или



Фиг. 1.

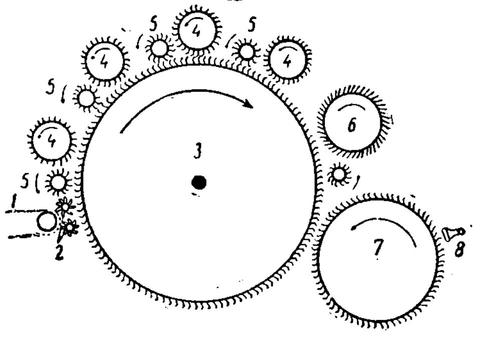
туши. Основным чертежным оборудованием является плоская гладкая чертежная доска из мягкого дерева, снабженная прямолинейными рейками по торцовым краям. Обычно доска устанавливается на чертежном столе, позволяющем изменять высоту и угол наклона доски. Для направления Ч. и. при проведении прямых линий служат линейки, рейсшины и треугольники из дерева и пластмасс, реже из металла. Весьма удобны чертежные машины (фиг. 1), состоящие в основном из поворотной головки *а* с градусными делениями, удерживаемой при произвольных перемещениях в неизменном направлении при помощи двух шарнирных параллелограммов *б*, *б*. К головке прикреплены под прямым углом друг к другу сменные линейки *г*, *г*; поворотная головка позволяет установить и закрепить их под требуемым углом, после чего они м. б. перемещены в любое место чертежной доски, оставаясь параллельными. Для направления Ч. и. при вычерчивании кривых переменной кривизны служат *лекала* и гибкие линейки или рейки *а* (фиг. 2), удерживаемые в изогнутом положении грузами *б*, *б* или особыми механизмами. Для измерения и откладывания углов применяют *транспортиры*, а линейных размеров — *масштабные линейки*; для измерения длины кривых линий служат *курвиметры*. Для переноса и деления отрезков прямых и дуг окружностей применяется измерительный и *пропорциональный циркуль*, для вычерчивания окружностей служат *циркули* разного вида, а для проведения тушью прямых и произвольных кривых — *рейсфедеры*. Набор различных циркулей и рейсфедеров в специальном футляре наз. готовальней. Надписи на чертежах выполняют т. н. нормальным — *стандартным шрифтом* при помощи чертежных перьев или трубочек, иногда с применением *трафаретов*, или *шаблонов*.



Фиг. 2.

ЧЕСАНИЕ — одна из подготовительных операций процесса прядения. Включает: отделение волокон друг от друга; нек-рое распрямление и их перемешивание; равномерное распределение с помощью игольчатых поверхностей и образование ленты. Процесс Ч. следует после процесса разрыхления волокон, к-рый осуществляется на трепальных разрыхлительных машинах. Ч. применяется в обработке всех волокон; большое значение оно имеет и в обработке угаров.

В качестве рабочих элементов в чесальных машинах служат игольчатые органы. Различают три основных типа игольчатых чесальных машин: 1) валичные,



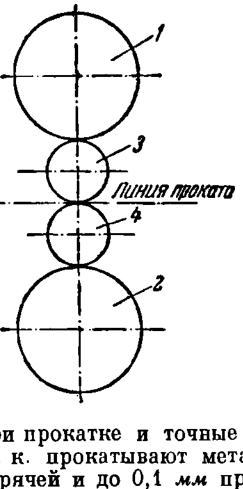
у к-рых чесание производится цилиндрическими поверхностями валиков; 2) шляпочные с движущимися шляпками; прочес волокна происходит между цилиндри-

ческой поверхностью барабана и плоской поверхностью шляпки; 3) смешанные, у к-рых имеются валики и шляпки. Валичные машины применяются в обработке длинных волокон шерсти, льна, пеньки, джута, шляпочные — в обработке хлопка. На фиг. дана схема валичной машины для Ч. шерсти. Питающая решетка *1* подает шерсть, к-рая захватывается валиками *2—2*, подводится к барабану *3* и захватывается его иглами. По окружности барабана расположены четыре пары валиков *4* и *5*, из к-рых *4*, являющиеся рабочими, производят прочес волокна, когда оно попадает между их поверхностью и барабаном *3*; валики *5* наз. съемными, курьерчиками, и служат для снятия волокна с поверхности рабочих валиков и передачи его на поверхность барабана. Валик *6* (бегун) поднимает прочесанное волокно на поверхность барабана. Далее волокно переходит на поверхность приемного барабана *7*, а с последнего снимается в виде ватки с помощью гребня *8* — планки, совершающей колебательное движение.

Вслед за Ч. в нек-рых системах прядения применяется гребнечесание, как, напр., в гребенном хлопчатобумажном и шерстяном прядении, в прядении шелковых очесов. Гребнечесание имеет целью отделение коротких волокон от длинных и распрямление последних. Производится гребнечесание на гребнечесальных машинах. На последних вся масса волокна разделяется по длине на длинное и короткое; поэтому при каждом процессе гребнечесания получается два продукта: длинное — чесаное волокно и короткое — очесок. В качестве рабочего органа служат гребни в виде круглого цилиндра с помещенными на его поверхности гребенными планками и плоские гребни различных видов.

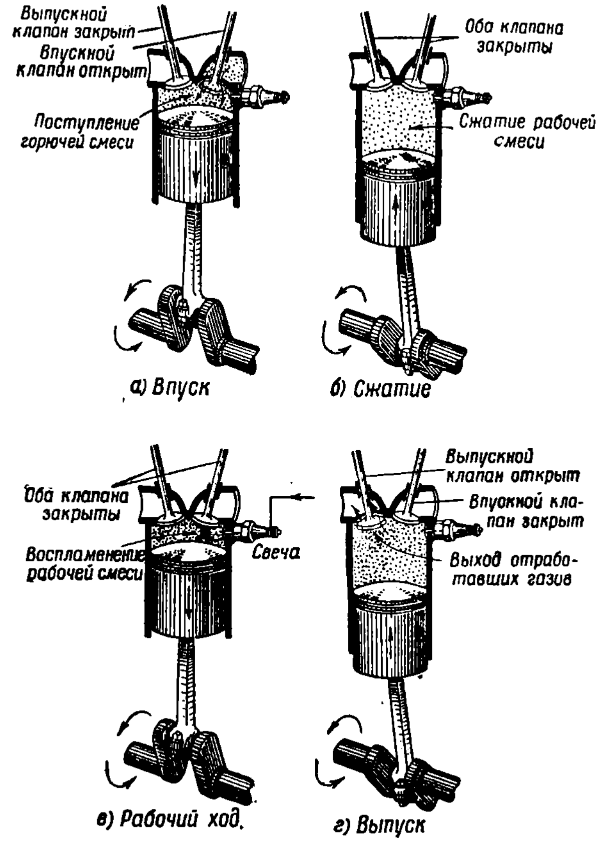
ЧЕСУЧА — шелковая ткань гарнитурового переплетения нитей, вырабатываемая из шелка диких шелкопрядов. Применяется в суровом виде в натуральной окраске. Весьма прочная ткань, идет на платья, костюмы и мужские сорочки.

ЧЕТЫРЕХВАЛКОВАЯ КЛЕТЬ (кварто)— основной тип рабочих клетей современных листовых станов горячей и холодной прокатки. Ч. к. имеет два рабочих валка и два опорных, расположенных в одной вертикальной плоскости. На фиг. схематически изображено размещение валков: *1* и *2* — верхний и нижний опорные валки, *3* и *4* — верхний и нижний рабочие валки. Диам. рабочих валков, являющихся приводными, всегда меньше диаметра опорных. Верхний опорный валок располагается над верхним рабочим, нижний опорный валок — под нижним рабочим. Такое расположение валков обеспечивает уменьшение прогиба рабочих валков при прокатке и точные размеры широких полос. На Ч. к. прокатывают металл толщиной до 1,0 *мм* при горячей и до 0,1 *мм* при холодной прокатке.



ЧЕТЫРЕХПОЛЮСНИК — электрическая цепь, состоящая в общем случае из электрических сопротивлений и источников э. д. с., имеющая две пары зажимов, к одной из к-рых приключается источник электрической энергии, а к другой — ее потребитель. При отсутствии в Ч. источников э. д. с. последний наз. пассивным.

ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания, в к-ром рабочий процесс осуществляется за четыре хода поршня, т. е. за два оборота коленчатого вала. При опускании поршня вниз (фиг.) при открытом впускном клапане и закрытом выпускном происходит такт впуска (*а*) горючей смеси (или воздуха в двигателях с внутренним смесеобразованием). При последующем подъеме поршня впускной клапан закрывается и происходит такт сжатия (*б*) поступившей в цилиндр смеси (или воздуха). Около



В. М. Т. между электродами *запальной свечи* проскакивает искра (а в дизелях впрыскивается топливо), топливо сгорает и под действием увеличившегося давления газа происходит опускание поршня — такт рабочего хода (*в*). В конце рабочего хода открывается выпускной клапан, отработавший газ начинает выходить в атмосферу и при последующем (четвертом) ходе поршня вверх, при открытом выпускном клапане, происходит выталкивание поршнем отработавших газов — такт выпуска (*г*). После этого рабочий процесс повторяется снова (см. *Четырехтактный цикл*).

ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ЦИКЛ — рабочий цикл *четырехтактного двигателя* внутреннего сгорания, у к-рого весь рабочий процесс совершается за четыре такта, т. е. за четыре хода поршня или за два оборота коленчатого вала: такт впуска, такт сжатия, такт рабочего хода (или такт расширения) и такт выпуска. На фиг. изображена индикаторная диаграмма Ч. ц. Тонкими линиями (контур *aczbr'ra'a*)

показана теоретическая, расчетная, нескругленная диаграмма, а толстыми — действительная, снимаемая *индикатором*.

Площадь $ac_1z_1b_1b_2a$ пропорциональна положительной работе газов в цилиндре двигателя, получаемой в результате хода сжатия и расширения.

Площадь $b_2rar'b_2$ пропорциональна отрицательной работе газов, затрачиваемой на осуществление впуска и выпуска. Полезная индикаторная работа газов в цилиндре за цикл соответствует разности указанных площадей.

Индикаторная диаграмма.

ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫЙ УГЛЕРОД (CCl_4) — бесцветная, летучая жидкость с т-рой кипения 76,5°; уд. в. 1,58 при 21°. Применяется как растворитель смол, жиров, лаков, каучука и др., а также как огнетушительное средство.

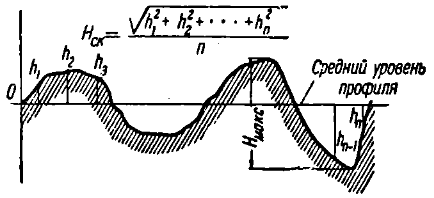
ЧИСЛО — основное математическое понятие, являющееся отражением количественных отношений, существующих в реальном мире. Натуральные Ч. 1, 2, 3, . . . возникают при счете. Дробные Ч. служат для выражения соотношений между частью и целым. Натуральные и дробные Ч. составляют положительные рациональные Ч., достаточные для решения основных арифметических задач и для практических измерений. Однако для точного выражения несоизмеримых с выбранной единицей величин (напр., диагональ квадрата несоизмерима с его стороной) необходимо ввести иррациональные Ч. Дальнейшее расширение понятия Ч. требуется для измерения величин, отсчитываемых в двух противоположных направлениях: вводятся отрицательные Ч. (рациональные и иррациональные). Положительные, отрицательные Ч. и Ч. нуль образуют совокупность *действительных чисел* (вещественных). Результаты измерения всех физических величин выражаются посредством действительных Ч. *Комплексные числа* вида $a+bi$ (a и b — действительные, $i=\sqrt{-1}$) получаются в результате изучения квадратных и кубических ур-ний. Дальнейшее расширение понятия Ч. привело к развитию нек-рых глав современной алгебры.

ЧИСЛО АВОГАДРО — число молекул в одной *граммолекуле* любого газа, равное $6{,}06\cdot10^{23}$.

ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ — 1. Число независимых координат (перемещений), к-рые может иметь материальная точка или *система материальных точек*. Свободная материальная точка имеет три степени свободы, т. к. она может совершать три независимых перемещения, параллельных осям координат системы отсчета. Свободное твердое тело может совершать три поступательных перемещения, параллельных осям координат, и три вращения около осей, параллельных осям координат, поэтому Ч. с. с. твердого тела равно 6. Твердое тело, закрепленное на неподвижной оси, имеет одну степень свободы, плоская фигура при плоско-параллельном движении — три степени свободы и т. д.

2. Число независимых переменных, к-рые можно произвольно изменять, не изменяя числа фаз; оно определяется *правилом фаз*.

ЧИСТОТА ПОВЕРХНОСТИ — геометрический критерий, характеризующий *качество поверхности* деталей машин и приборов в отношении ее гладкости. Ч. п. зависит от высоты и формы неровностей или шероховатости и определяется как среднее квадратичное $H_{ск}$ значение отклонений h в *мк* действительной поверхности от ее среднего уровня. На фиг приведена схема микрогеометрического профиля поверхности. Для $H_{ск}$ менее 200 *мк* установлены по ГОСТ 14 классов чистоты. Назначение класса Ч. п. для отдельных деталей или их частей производят в зависимости от условий их работы в машине или приборе и проверяют измерением *микрогеометрии* поверхности (не учитывая макрогеометрических отклонений поверхности изделия: волнистость, бочковатость, овальность, изогнутость и т. п.).



ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ РАДИОПРИЕМНИКА — способность радиоприемника обеспечивать прием слабых сигналов. Количественно Ч. р. характеризуется номинальным напряжением, создаваемым сигналом в приемной антенне и необходимым для нормального приема. Зависит от особенностей схемы, типа и числа ламп.

Для радиотелефонных приемников пределом чувствительности является напряжение порядка нескольких *мкв*. Чувствительность радиовещательных приемников среднего качества м. б. равна нескольким десяткам *мкв*.

ЧУГУН — сплав железа с углеродом, содержащий больше 2% C и обычно не подвергающийся ковке.

Выплавляемые в доменных печах Ч. можно в основном разделить на передельные, специальные (ферросплавы) и литейные. Передельные и специальные Ч. применяются гл. обр. для выплавки стали.

Передельные Ч. в зависимости от состава и назначения в свою очередь подразделяются на мартеновские, бессемеровские и томасовские, а также на коксовые и древесноугольные.

Состав наиболее распространенных чугунов

Чугун	Si в %	Mn в %	P в %	S в %
Мартеновский . . .	0,5—1,5	1,2—2,5	≤0,3	≤0,06
Бессемеровский . .	1,0—1,75	0,8—1,25	≤0,05	≤0,05
Томасовский . . .	0,5—1,2	1,0—2,0	1,8—2,2	≤0,06

Специальные Ч., или ферросплавы, обычно выплавляются в доменных печах (напр., зеркальный Ч., ферросилиций и ферромарганец). Ферросплавы с очень большим к-вом кремния и марганца или

сплавы с присадкой специальных элементов выплавляются в электропечах.

Литейные Ч. применяют в машиностроении для отливки различных деталей. Различают отливки из Ч.: а) серого, б) высокопрочного и модифицированного, в) ковкого и г) белого. Белый Ч. очень тверд и весьма хорошо сопротивляется износу, но вместе с тем он хрупок и очень плохо поддается мех. обработке. Вследствие этого белый Ч. применяется в машиностроении сравнительно редко, напр., для изготовления прокатных валков.

По мере удаления от поверхности структура белого Ч. постепенно переходит в структуру серого Ч. Из серого высококачественного Ч. изготовляют многие детали в машиностроении. Ковкий Ч. сначала отливается в виде белого Ч., а затем путем отжига в результате распада его цементита на феррит и графит из хрупкого превращается в вязкий. Для пр-ва высококачественного Ч. в жидкий металл перед заливкой формы добавляют в небольших к-вах элементы, образующие новые центры графитизации. Таким образом производится высокопрочный и модифицированный Ч.

Легированный Ч. содержит значительное к-во специальных элементов — никеля, хрома, марганца, ванадия, титана, меди и др., к-рые способствуют его термической обработке и улучшают структуру. Специальные элементы могут попадать в Ч. из руды (природнолегированные Ч.); их можно также намеренно добавлять в виде чистых металлов, напр. никеля и ферросплавов.

Отливки из серого Ч. широко применяются в машиностроении. Литье — весьма выгодный и дешевый способ придания деталям сложной формы. Современный Ч., особенно высококачественный, обладает не только очень высоким сопротивлением сжатию и твердостью, но и достаточно высокой прочностью при изгибе, срезе и растяжении. При действии переменных напряжений он обнаруживает хорошую циклическую прочность (выносливость) и вследствие графитных выделений в структуре отличается высоким внутренним трением (способностью гасить колебания). Нек-рые сорта Ч. применяются в качестве антифрикционного материала.

В связи с резким повышением качества серого Ч., внедрением высокопрочного и модифицированного и легированного Ч. машиностроительные заводы все чаще переходят со стального литья и даже с кованых деталей на литые. Отливки из ковкого Ч. широко применяются в различных отраслях машиностроения, где к мелким деталям сложной формы предъявляют требования вязкости, сопротивляемости ударам и хорошей обрабатываемости.

Созданный в СССР высокопрочный вязкий Ч. с шаровидным графитом по своим высоким механическим и технологическим свойствам превосходит не только серый, но и ковкий Ч. Поэтому высокопрочный Ч. постепенно может вытеснить ковкий Ч., т. к. округлый графит получается непосредственно в отливках и не требует длительного отжига.

Важное значение имеют природно-легированные Ч. Орско-Халиловского и Елизаветинского месторождений. Орско-Халиловский Ч. содержит 3,25% Cr, 4% Ni и 0,2—0,5% Ti, а Елизаветинский 1,1% Cr, 0,9% Ni и 0,1—0,25% V. Небольшие добавки этого Ч. в обычную шихту делают графит мелким, а перлиту придают очень тонкое строение. При этом феррит полностью устраняется и механические свойства Ч., а также его сопротивление износу резко возрастают.

Механические свойства Ч. приведены в нижеследующей таблице.

Механические свойства	Серый Ч. среднего качества	Модифицированный Ч.	Высокопрочный Ч. с шаровидным графитом		Ковкий Ч.	
			перлитный и перлито-ферритный	ферритный	ферритный	перлитный
Предел прочности при растяжении в $кг/мм^2$	20	38	70	50	30—37	30—40
Удлинение в %	0,2	0,5	5 и более	15	6—12	3—4
Твердость H_B	150—220	197—248	225—300	143—170	149	163—201
Модуль упругости в $кг/мм^2$	8000	14 000	18 000	18 000	—	—

Важнейшие исследования в области пр-ва и свойств Ч. были проведены советскими учеными: акад. М. А. Павловым — по доменному пр-ву Ч., М. Г. Окновым — по основам металлографии Ч., Н. П. Аксеновым и Н. Н. Рубцовым — по технологии литейного пр-ва, К. П. Буниным и др. — по исследованию процессов, происходящих в структуре Ч., теории образования в нем графита, основам пр-ва высококачественного Ч., его термической обработки.

В результате этих и многих других работ, а также достижений литейщиков-производственников в СССР созданы научные основы пр-ва Ч. Прочность чугунных отливок, выпускаемых советскими заводами, увеличилась за последние 30 лет в 2—3 раза и непрерывно повышается.

См. также *Серый чугун*, *Белый чугун*, *Ковкий чугун* и *Природно-легированный чугун*.

ЧУГУННАЯ ЛЕТКА — отверстие в нижней части стенки горна, предназначенное для выпуска чугуна из доменной печи. Ч. л. имеет высоту 400—500 *мм* и ширину 200—250 *мм*. Она заделывается огнеупорной глиной; в этой глиняной набивке обычно делается отверстие диам. от 40 до 50 *мм*, через к-рое чугун выпускается из горна. После выпуска чугуна отверстие заделывается особой смесью, состоящей из огнеупорной глины, шамота и углистых сланцев. На больших доменных печах забивка летки производится механически (паровыми или электрическими «пушками»).

ЧУГУНЫ СПЕЦИАЛЬНЫЕ — чугуны с хромом, никелем, медью, титаном, молибденом, либо с иными легирующими элементами, или с повышенным содержанием обычных элементов, улучшающих физ., мех. и хим. свойства чугуна. По количеству легирующих элементов Ч. с. разделяются на низколегированные (содержащие до 3% легирующих элементов), среднелегированные (от 3 до 10%) и высоколегированные (свыше 10%).

Низколегированный чугун применяется в основном как конструкционный материал, поскольку легирующие элементы повышают гл. обр. его мех. свойства. Характеризуется перлитной или игольчатой структурой. Среднелегированный чугун отличается обычно мартенситной структурой и обладает высокой износоустойчивостью при нормальных и повышенных т-рах. Высоколегированный чугун имеет в большинстве случаев ферритную или аустенитную структуру. Применяется как немагнитный, антикоррозийный, жаростойкий чугун или как сплав с особыми физ. свойствами.

В зависимости от содержания легирующего элемента Ч. с. наз. хромистым, никелевым, хромоникелевым и т. д. К числу наиболее распространенных Ч. с. относятся следующие сорта.

Ч у г а л ь (20—24% Al) немагнитен, жаростоек до 1200°. Обладает относительно низкими мех. свойствами.

С и л а л (5—6% Si) стоек против роста и окисления. Жаростоек при 700—900°.

Ф е р р о с и л и д (14—16% Si) жаростоек до 900°, отличается хорошей сопротивляемостью коррозии в ряде кислот, а также истиранию. Обладает низкими мех. свойствами.

А н т и х л о р (14—16% Si и 3,5—4,5% Ni) — антикоррозийный чугун. Устойчив в соляной кислоте всех концентраций и т-р.

Х р о м э к с (32—36% Cr) жаростоек до 1200°; при этой т-ре сохраняет довольно высокие мех. свойства. Устойчив против коррозии в азотной, крепкой серной, уксусной, фосфорной, молочной кислотах, в растворах щелочей, солей, в морской воде и ряде др. сред.

Н и р е з и с т (14,5% Ni, 2% Cr) жаростоек. Устойчив против коррозии в серной кислоте (до 50% концентрации), в соляной кислоте небольшой концентрации, а также в ряде солей, щелочей и морской воде.

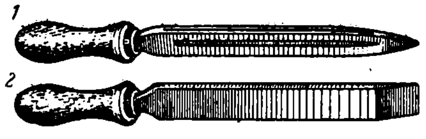
Н и к р о с и л а л (5—6% Si; 16—20% Ni; 2—3% Cr) жаростоек. До 1000° сохраняет высокие мех. свойства. Немагнитен, хорошо обрабатывается, устойчив против коррозии в азотной кислоте, щелочах, газах и т. п.

К Ч. с. относится также а н т и ф р и к ц и о н н ы й ч у г у н, применяющийся для вкладышей и втулок. Обладает небольшим коэф. трения, высокой теплопроводностью, способствующей отводу тепла от поверхности трения, хорошей обрабатываемостью, способностью удерживать смазку и т. д.

ЧУШКОЛОМ — механизм для дробления чушек штыкового чугуна. Ч. бывают стационарные и передвижные. Ломка чушек в чушколоме производится посредством эксцентрикового рычага, приводимого в действие при помощи шестеренной передачи от электродвигателя.

Ш

ШАБЕР — слесарно-монтажный инструмент для точной обработки *шабрением*. Ручные Ш. бывают трехгранные *1* (фиг.) для обработки вогнутых поверхностей и

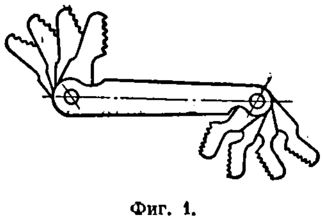


плоские *2* — для плоскостей. Наиболее эффективны механические Ш. с приводом от гибкого вала.

ШАБЛОН — 1. Пластина с вырезом, очертание к-рого соответствует контуру данного чертежа или изделия. Служит для вычерчивания надписей, нормальных деталей и т. п. (см. также *Трафарет*).

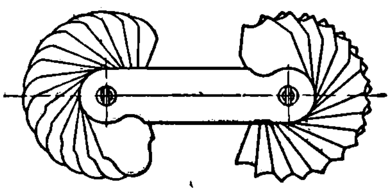
2. Приспособление, применяемое при пр-ве строительных работ для придания заданной формы конструктивному элементу, напр. карнизу. Ш. называют также строительные чертежи деталей в натуральную величину, а также верстаки для сборки стандартных стройдеталей.

3. Жесткий бесшкальный измерительный инструмент, предназначенный для проверки размера или формы сложных контуров изделий, например резьбовые, радиусные и др. Ш.



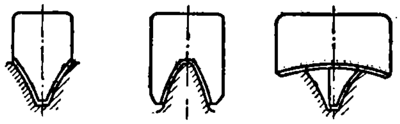
Фиг. 1.

Р е з ь б о в ы е (фиг. 1) служат для определения шага резьбы изделия. Выпускаются наборами: № 1 — для метрических резьб с шагом от 0,4 до 6 *мм* и № 2 для дюймовых и трубных резьб с числом ниток на 1″ от 4 до 28. Допустимые отклонения шага не превышают ±15, ±20 *мк* в зависимости от шага резьбы. Р а д и у с н ы е Ш. (фиг. 2) предназначены для проверки радиусов кривизны выпуклых и вогнутых поверхностей. Выпускаются тремя наборами по 32 шаблона в каждом (16 выпуклых и 16 вогнутых) со следующими размерами: от 1 до 6,5; от 7 до 14,5 и от 15 до 25 *мм* двух классов точности: 1) закаленные с отклонениями размеров, не превышающими ±0,02— ±0,04 *мм*, и 2) незакаленные с отклонениями ±0,03—±0,07 *мм* в зависимости от размера радиуса.



Фиг. 2.

В измерительной практике применяются также Ш. для проверки профиля зуба зубчатых колес. Эти Ш. (фиг. 3) бывают трех видов: один *а* — по впадине зуба, второй *б* — по профилю зуба, третий *в* — наполовину впадины зуба. Наиболее удобны Ш. третьего вида, они надежно опираются на выступы зубьев и дают более точное измерение. Метод проверки Ш. прост и дешев, однако ему свойственны большие погрешности и поэтому им пользуются для проверки зубчатых колес 3—4-го класса точности.



Фиг. 3.

ШАБЛОННАЯ ОБМОТКА — обмотка электрических машин, выполняемая из катушек (секций) одинаковых размеров и формы, изготовляемых на специальном шаблоне и затем закладываемых в пазы. Обмотки коллекторных машин выполняются преимущественно шаблонными.

ШАБОТ — см. *Молот*.

ШАБРЕНИЕ — отделочная операция металлообработки для пригонки плоских и цилиндрических поверхностей путем соскабливания микроскопически тонких

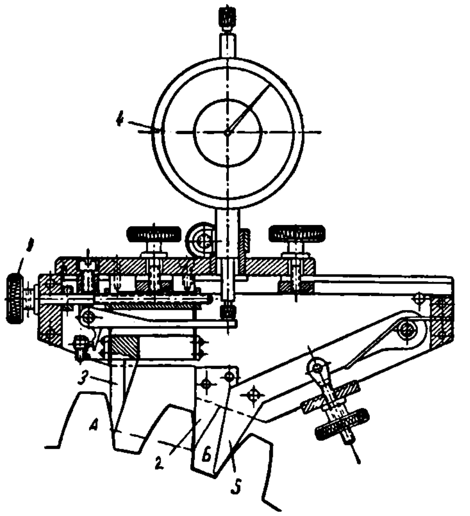
стружек посредством *шабера*. Для определения подлежащих снятию мест к обрабатываемой поверхности прикладывают контрольные плиты или эталоны, покрытые тонким слоем краски. Точность работы условно определяется распределением и числом пятен краски на определенной площади (напр., 25×25 *мм*) обработанной поверхности. Ш. применяется преимущественно при ремонте машин; в пр-ве заменено другими отделочными операциями.

Существует несколько типов механических шаберов, позволяющих механизировать Ш. как трудоемкую операцию.

ШАГ ОБРУШЕНИЯ — см. *Управление кровлей.*

ШАГИ ОБМОТОК — расстояния между активными сторонами как одной катушки, так и соседних катушек обмотки электрических машин, закладываемой в пазы. Различают Ш. о. по пазам, коллекторным пластинам и активным сторонам.

ШАГОМЕР —1. Прибор для измерения величины основного шага цилиндрических прямозубых и косозубых колес. Ш. для колес с модулем от 2 до 10 *мм* имеют цену деления 1 или 2 *мк*, а для колес от 8 до 20 *мм* — соответственно 5 *мк*. Принцип действия Ш. (фиг.) следующий. Перед измерением прибор винтом *1* настраивается на номинальный размер. Затем опорный



наконечник *2* и измерительный *3* устанавливаются так, чтобы они касались одноименных профилей двух соседних зубьев. Движение наконечника *3* передается индикатору *4*. Прямая *АБ*, проходящая через точки касания наконечника *2* и *3*, определяет расстояние между двумя параллельными касательными к двум смежным профилям; это расстояние и является основным шагом. Установочный наконечник *5* служит базой при настройке шагомера.

2. Прибор, автоматически отсчитывающий число шагов при ходьбе человека. Применяется для приближенного определения пройденного расстояния при глазомерной съемке.

3. Измерительный инструмент для точного определения шага *гребных винтов*.

ШАЙБА — подкладка в форме кольца под гайку или головку винта. Ш. ставят для защиты поверхности скрепляемой детали или для предохранения винтового соединения от развинчивания.

ШАМОТ — огнеупорный материал, состоящий в основном из глинозема и кремнезема, образующих стойкий при высоких т-рах м у л л и т ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$). Точка плавления муллита 1810°. Благодаря влиянию примесей и повышенному содержанию кремнекислоты Ш. начинает размягчаться при т-ре 1100—1400°. См. также *Огнеупорный кирпич.*

ШАМОТНЫЙ КИРПИЧ — см. *Огнеупорный кирпич.*

ШАНДОРЫ — специальные устройства, применяемые при ремонте *плотины* и служащие для временного удержания воды, в виде балок, плотно укладываемых одна на другую в пазы стен гидросооружений или бычков плотины.

ШАНЦЕВЫЙ ИНСТРУМЕНТ — инструмент, с помощью к-рого войска окапываются в бою и производят инженерные работы по оборудованию своих позиций.

Ш. и. подразделяется на: а) н о с и м ы й — лопата малая и топор военный; имеется в комплекте боевого снаряжения каждого бойца и применяется им в бою для самоокапывания, маскировки и выполнения др. инженерных работ; б) в о з и м ы й — лопаты саперные, топоры, кирко-мотыги, поперечные пилы, ломы и ножницы для резки колючей проволоки.

ШАР — геометрическое тело, ограниченное *сферой*. Центр этой сферы наз. ц е н т р о м Ш., а ее радиус R — р а д и у с о м Ш. Объем Ш.: $v = \frac{4}{3}\pi R^3$; площадь поверхности: $s = 4\pi R^2$.

ШАР ЗАПАЛЬНЫЙ — см. *Калориватор.*

ШАР ЗЕМНОЙ — Земля или — в геометрическом смысле — форма Земли, к-рая отнюдь не является строго шарообразной. Если отвлечься от рельефа поверхности, определенного геологической историей Ш. з., то последний имеет форму т. н. *геоида*, сравнительно мало отличающегося от *эллипсоида* вращения, малая ось к-рого совпадает с осью вращения Земли. Расстояние от центра Ш. з. до полюса 6356,9 *км* и до экватора 6378,4 *км*. Средний радиус Ш. з. 6371,2 *км*. Площадь поверхности равна 510 100 934 *км*^{2} и объем 1 083 813 780 000 *км*^{3}. Масса Ш. з. $6 \cdot 10^{27}$ *г*; средняя плотность 5,5. Ш. з. окружен газовой оболочкой — *атмосферой*, имеющей толщу свыше 1000 *км*. Внутреннее строение Земли неоднородно. Состав и состояние образующего его вещества резко меняются по мере удаления от центра.

Вращение Ш. з. вокруг своей оси вызывает смену дня и ночи и с у т о ч н у ю периодичность большинства геофизических процессов, напр. приливов, а также существенно влияет на силу тяжести и на движения, совершающиеся на Земле, в т. ч. морские течения, *циклоны*. Вращение Ш. з. вокруг Солнца обусловливает смену времен года и г о д о в у ю периодичность многих процессов. См. также *Геофизика.*

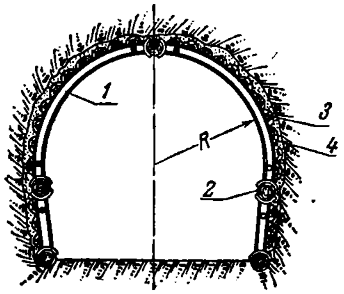
ШАРГОЛИН — см. *Искусственная кожа.*

ШАР-ЗОНД — резиновый воздушный шар, наполненный водородом и выпускаемый в свободный полет для исследования верхних слоев атмосферы. К Ш.-з. прикрепляют парашют с *метеорографом*. Когда Ш.-з. лопается на значительной высоте, парашют вместе с метеорографом опускается на землю. Изобретен способ передачи показаний метеорографа на землю во время полета с помощью легкого автоматического радиопередатчика. Такой Ш.-з. наз. р а д и о з о н д о м.

ШАРИКОПОДШИПНИК — см. *Подшипник.*

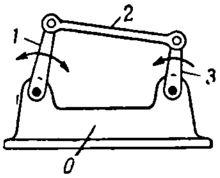
ШАРНИР — деталь механизма или строительной конструкции, обеспечивающая взаимные плоскостные или пространственные повороты или вращение их отдельных элементов. См. также *Вращательная пара.*

ШАРНИРНАЯ КРЕПЬ — разновидность арочной металлической податливой крепи горизонтальных выработок. На фиг. показана обычно применяемая пятишарнирная арка, у которой между дугами *1* из двутавровых балок устанавливаются шарниры *2*, выполненные из круглого леса толщиной 18—20 *мм*, которые, располагаясь вдоль выработки, связывают две-три арки в одну систему. Затяжки *3* применяются деревянные из пластин или железобетонные. Податливость арки осуществляется как за счет нек-рого поворота элементов ее вокруг шарниров, что достигается путем уплотнения специальной податливой забутовки *4* из котельных шлаков, так и за счет смятия самих шарниров.

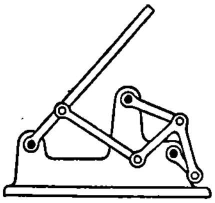


Стойки у шарнирной крепи вместо металла иногда выполняются из железобетонных пустотелых стоек. См. *Крепь горная.*

ШАРНИРНЫЙ МЕХАНИЗМ — плоский механизм, составленный из звеньев, соединенных между собой при помощи *вращательных пар* (шарниров). Наиболее распространенным является п л о с к и й ш а р н и р н ы й ч е т ы р е х з в е н н и к, образованный четырьмя звеньями, входящими в четыре вращательные пары (фиг. 1). Звенья *1* и *3*, прилегающие к стойке *O*, могут совершать полный оборот вокруг оси шарнира (быть к р и в о ш и п о м) или же совершать лишь качание (быть к о р о м ы с л о м) в зависимости от соотношений между длинами звеньев этого механизма. Сложное движение звена *2*, противоположного стойке *O*, используется иногда для воспроизведения заданных траекторий.



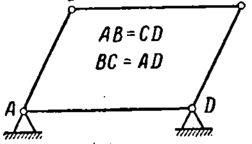
Фиг. 1.



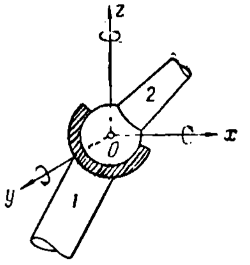
Фиг. 2.

Путем преобразований из механизма шарнирного четырехзвенника можно получить кривошипно-шатунный механизм и *кулисный механизм.* Реже применяются Ш. м., составленные более чем из четырех звеньев (фиг. 2).

ШАРНИРНЫЙ ПАРАЛЛЕЛОГРАММ — плоский шарнирный четырехзвенник (см. *Шарнирный механизм*), противоположные стороны к-рого равны и параллельны. При вращении кривошипов *AB* и *DC* звено *BC* перемещается (фиг.) параллельно самому себе, т. е. поступательно. Ш. п. применяются в тех случаях, когда какой-нибудь части или нескольким частям прибора или машины необходимо сообщить параллельные перемещения, напр., чашкам весов, спарнику в соединении движущих колес паровоза и т. д.



ШАРОВАЯ ПАРА — пространственная *кинематическая пара*, допускающая относительное вращение своих звеньев *1* и *2* (фиг.) вокруг любой оси, проходящей через определенную точку *O*.



Шаровая пара.

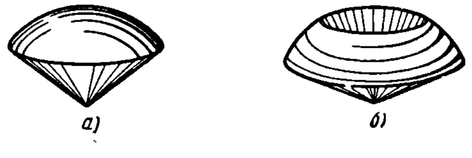
ШАРОВОЙ ПОЯС — см. *Шаровой слой.*

ШАРОВОЙ СВОД — см. *Шаровой сегмент.*

ШАРОВОЙ СЕГМЕНТ — часть шара, отсекаемая какой-нибудь плоскостью (фиг.). Объем Ш. с.: $v = \frac{1}{3}\pi h^2(3R - h)$; боковая поверхность — ш а р о в о й с в о д: $s = 2\pi Rh$, где R — радиус шара; h — высота Ш. с.

Шаровой сегмент.

ШАРОВОЙ СЕКТОР — геометрическое тело, возникающее при вращении *сектора* вокруг одного из его радиусов (Ш. с. 1-го рода — фиг., *а*) или вокруг диаметра, не пересекающего его дуги (Ш. с. 2-го рода — фиг., *б*). Объем Ш. с. (1-го рода и 2-го рода): $v = \frac{2}{3}\pi R^2 h$, поверхность Ш. с. 1-го рода: $s_1 = \pi R(2h + a)$, 2-го рода: $s_2 = \pi R(2h + a + b)$, где R—радиус сектора;



h — проекция хорды, стягивающей дугу сектора, на ось вращения; a и b — расстояния концов хорды от этой оси.

ШАРОВОЙ СЛОЙ — часть шара, заключенная между двумя пересекающими шар параллельными плоскостями (фиг.). Объем Ш. с.: $v = \frac{1}{6}\pi h(3a^2 + 3b^2 + h^2)$, боковая поверхность — ш а р о в о й (сферический) п о я с: $s = 2\pi Rh$, где R — радиус шара; h — расстояние между плоскостями; a и b — радиусы оснований Ш. с.

ШАР-ПИЛОТ — небольшой резиновый воздушный шар объемом в 0,1—0,2 *м*³, выпускаемый в свободный полет без приборов для определения направления скорости в верхних слоях атмосферы.

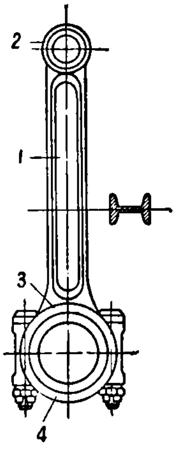
ШАССИ —1. Совокупность всех механизмов и агрегатов *автомобиля* — двигателя, *трансмиссии*, механизмов управления и *ходовой части*.

2. См. *Самолет.*

ШАСТАЛКА — см. *Зерноуборочные машины.*

ШАТУН — деталь *кривошипного механизма*, превращающего возвратно-поступательное движение поршня или ползуна во вращательное движение коленчатого

вала. Ш. (фиг.) чаще всего изготовляется из стали путем ковки или штамповки. Его стержень *1* имеет двутавровое или круглое сечение. Расширенные концы Ш. наз. г о л о в к а м и, причем головка, обращенная к поршню, наз. верхней или крейцкопфной, а к кривошипу — нижней или кривошипной. Обычно верхняя головка *2* делается неразъемной, в нее впрессовывается втулка, в которую вставляется *поршневой палец*, соединяющий Ш. с поршнем или ползуном. Нижняя головка *3* чаще бывает разъемной со вставными *вкладышами*, закрепляющимися шатунной крышкой *4*; от проворачивания вкладыши предохраняются постановкой стопоров.

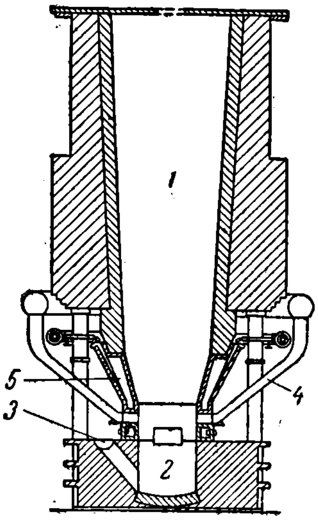


Шатун.

ШАХТА — см. *Рудник*.

ШАХТНАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ — эксплуатация нефтяных залежей с помощью подземных горных выработок — шахт и галерей. Ш. д. н. применяется для пластов, обладающих невысокими пластовыми давлениями, не содержащих больших количеств газа и имеющих небольшую глубину залегания. Основной ствол нефтяной шахты диам. 3—4 *м* оборудуется для передвижения людей и грузов. В этом же стволе укладываются трубопроводы для водоотлива и откачки нефти. От ствола проводятся горизонтальные или наклонные выработки по пустым породам. Нефть из нефтяной залежи извлекается через скважины, проведенные из горизонтальных выработок, и по трубам откачивается на поверхность. При благоприятных условиях выработки проводятся непосредственно в нефтяной залежи. При сильной истощенности нефтяной залежи и отсутствии пластового давления для получения нефти приходится извлекать всю породу и отделять на поверхности нефть путем промывки породы водой.

ШАХТНАЯ ПЛАВКА — выплавка металлов из руд в шахтных печах. В цветной металлургии Ш. п. используется при переработке свинцовых, оловянных, медных, никелевых и др. руд. По мере опускания шихты, загружаемой через верхнюю часть печи, при Ш. п. происходят реакции между газами и шихтой, а также между компонентами шихты — рудой, флюсами и коксом. В результате Ш. п. образуются жидкие металлы или штейны и шлак, к-рые стекают в нижнюю часть печи — горн. Ш. п. медных руд разделяется на *восстановительную плавку*, *пиритную плавку* и *полупиритную плавку*. Тепло, необходимое для ведения процесса при восстановительной плавке, получается от горения кокса, при пиритной — от экзотермических реакций горения сернистого железа (пирита) и при полупиритной — от горения пирита и кокса. Печь открытого типа (фиг.) для Ш. п. состоит из шахты *1*, в к-рую загружается шихта, горна *2*, сифона *3*, фурм для дутья *4* и водоохлаждаемого кессона *5*.



ШАХТНОЕ ПОЛЕ — месторождение ископаемых или его часть, отводимая одной шахте для разработки.

ШАХТНЫЙ СТВОЛ — вертикальная или наклонная подземная горная выработка, имеющая непосредственный выход на земную поверхность и обладающая при более или менее значительной глубине сравнительно небольшим поперечным сечением.

От буровой скважины отличается тем, что имеет сечение, достаточное для работы людей в забое во время проходки.

По своему основному назначению Ш. с. делятся на главные и вспомогательные.

Г л а в н ы е Ш. с. предназначаются в основном для подъема полезного ископаемого на земную поверхность. Часто главный Ш. с. используется также для др. целей: передвижения людей, подъема породы, вентиляции, водоотлива.

В с п о м о г а т е л ь н ы е Ш. с. предназначаются в основном для вентиляции, подъема породы, спуска материалов и оборудования, передвижения людей, спуска закладки и др.

Вспомогательные Ш. с. в зависимости от основного назначения именуются «вентиляционными», «закладочными» и др.

Обычно один ствол выполняет несколько функций. Ш. с. бывают прямоугольного и круглого поперечного сечения.

ШАШКА ДЫМОВАЯ — средство для дымопуска. Представляет собой металлическую цилиндрическую коробку, имеющую сверху диафрагму с отверстиями; в центральное отверстие вставляется запал, служащий для воспламенения дымовой смеси, находящейся в шашке. Через остальные отверстия выходит дым. Дымовые шашки обычно весят 1—2 *кг* и выделяют дым в течение 4—7 мин. Для дымопуска шашки устанавливаются очагами по 5—6 шт.

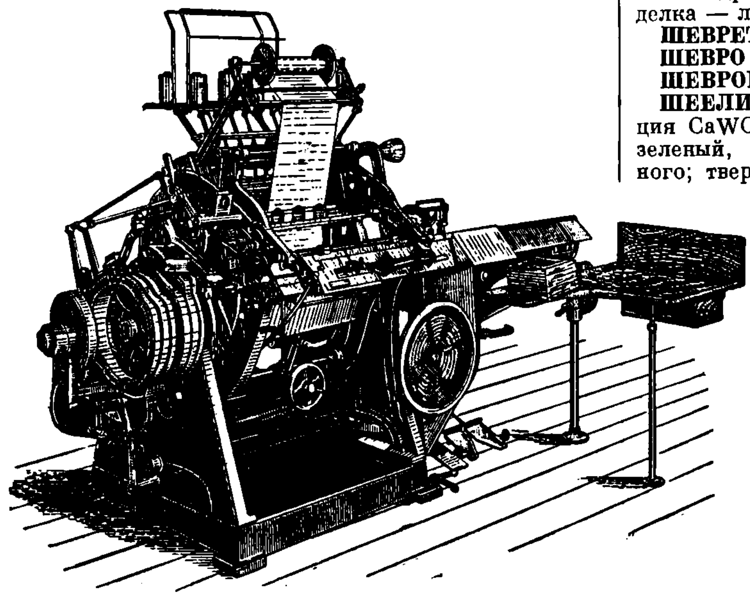
ШАШКА ПОДРЫВНАЯ — ш а ш к и из взрывчатого вещества (пироксилина, тола, мелинита), служащие для составления с о с р е д о т о ч е н н ы х з а р я д о в при подрывных работах. Взрыв заряда производится с помощью *капсюля* с гремучей ртутью, вставленного в отверстие з а п а л ь н о й ш а ш к и. Сам капсюль взрывается с помощью *огнепроводного шнура* или *детонирующего шнура*, либо э л е к т р и ч е с к и м з а п а л о м с помощью п о д р ы в н о й м а ш и н к и. Заряды из шашек привязываются к разрушаемым элементам подрываемого сооружения.

ШВАРТОВОЕ УСТРОЙСТВО — совокупность машин и приспособлений на судне для закрепления его у пристани (ш в а р т о в к и) посредством канатов — ш в а р т о в о в.

Швартовое устройство состоит из лебедок для подтягивания швартовов, *кнехтов* и *битенгов* для укрепления последних, бортовых клюзов, *киповых планок* и *кранцев*.

ШВЕЙНЫЕ МАШИНЫ ПЕРЕПЛЕТНЫЕ — специальные швейные машины, применяемые в *брошюровочных процессах* и *переплетных процессах* для скрепления листов, составляющих книжный блок. По виду скрепляющего материала различаются ниткошвейные и проволокошвейные машины. На н и т к о ш в е й н ы х машинах скрепление каждого листа и соединение всех листов блока производятся нитками; процесс шитья осуществляется группой игл и крючков. На п р о в о л о к о ш в е й н ы х машинах скрепление достигается

небольшими проволочными скобками, пробивающими листы (преимущественно через корешковый сгиб), загибаемыми снаружи или внутри листов. На машинах обоих типов возможно пришивание листов к полосе марли или к тесьмам. Вследствие преимуществ скрепления листов нитками в настоящее время в полиграфической пром-сти все большее распространение полу-



чают ниткошвейные машины. Советские ниткошвейные машины НШ-2 (фиг.) работают со скоростью до 95 сшиваний в минуту. Одноаппаратные и многоаппаратные проволокошвейные машины применяются преимущественно для сшивания малообъемных брошюр или журналов, скрепления футляров и картонных коробок и т. п.

ШВЕЙЦЕРОВ РЕАКТИВ—аммиачный раствор окиси меди. Лучше всех др. реагентов и в наибольшем к-ве растворяет клетчатку, к-рая кислотами вновь м. б. осаждена из этого раствора. На этом основано получение медно-аммиачного искусственного шелка.

ШВЕЛЕВАНИЕ — см. *Полукоксование.*

ШВЕЛЛЕР — металлическая балка коробчатого сечения, получаемая путем прокатки. Ш. различаются по номерам в зависимости от высоты в *см.*

ШВИЦЕВАНИЕ — операция кожевенного пр-ва, предназначенная для ослабления связи дермы с эпидермисом и волосом, в результате к-рой облегчается последующее механическое удаление шерсти со шкуры животного. Процесс Ш. основан на создании условий, благоприятствующих развитию бактерий, находящихся на шкурах и действующих разрушающе на белки системы эпидермис — волос (см. *Кожевенное производство*). В результате разрушается связь луковицы волоса с дермой. Способ Ш. устарел и в СССР не применяется.

ШЕВЕЛИН — см. *Изоляционные материалы.*

ШЕВЕР — отделочный *зуборезный инструмент.*

ШЕВИНГОВАНИЕ — способ отделочной обработки резанием незакаленных зубьев зубчатых колес посредством многолезвийного инструмента — шевера — на шевинговальных станках. Способом Ш. можно с большой производительностью исправлять профиль, шаг, направление зуба и эксцентричность делительной окружности колес при условии достаточной точности нарезания их; при этом класс точности возрастает на единицу.

ШЕВИОТ — шерстяная или полушерстяная ткань из полугрубой шевиотовой шерсти (от овец шотландской породы). Вырабатывается также из метисной, цыгейской и др. шерстей. Переплетение нитей саржевое, отделка — легкая валка; красится в темные цвета.

ШЕВРЕТ — см. *Кожа для верха обуви.*

ШЕВРО — см. *Кожа для верха обуви.*

ШЕВРОННОЕ КОЛЕСО — см. *Зубчатое колесо.*

ШЕЕЛИТ — руда на вольфрам, вольфрамат кальция $CaWO_4$. Цвет белый, светложелтый, коричневый, зеленый, темнобурый; блеск стеклянный до алмазного; твердость 4,5; уд. в. 5,8—6,2.

ШЕЙКА — часть вала, находящаяся между концами его и расположенная в подшипнике. См. *Цапфа.*

ШЕЛЕВКА — тонкие доски толщиной 9—18 *мм.*

ШЕЛК АЦЕТАТНЫЙ — см. *Ацетатный шелк.*

ШЕЛК ИСКУССТВЕННЫЙ — волокно, получаемое искусственным путем из растворов химически обработанной целлюлозы (вискозный, медно-аммиачный шелк и нитрошелк) или ее эфиров (ацетатный шелк). Ш. и. применяется для пр-ва различных трикотажных изделий и тканей. Ш. и. готовится также в виде *штапельного волокна*, идущего как примесь к шерсти и хлопку при изготовлении пряжи. Наиболее широко применяется в и с к о з н ы й ш е л к, получаемый из древесной (сульфитной) целлюлозы путем перевода последней в *вискозу.* Нити вискозного шелка образуются путем продавливания вискозы через капиллярные отверстия — *фильеры* в виде тонких струек, к-рые, коагулируясь в осадительной ванне, состоящей из раствора сульфата натрия, серной кислоты и др., образуют нити. После отмывки остатков серной кислоты нити подвергаются отделке, заключающейся в десульфировании, освобождении от серы, выделившейся на волокнах, отбелке, мыловке, сушке, после чего подвергаются крутке. М е д н о-а м м и а ч н ы й ш е л к получается из хлопковой целлюлозы (линта), обработанной аммиачным раствором окиси меди (*Швейцеров реактив*). Нити медно-аммиачного шелка образуются путем продавливания раствора через отверстия фильер в осадительную ванну, состоящую из теплой воды (35—40°), подкисленной серной кислотой. Готовые нити шелка подвергаются промывке и крутке. А ц е т а т н ы й ш е л к получается из раствора ацетилцеллюлозы в ацетоне аналогично нитрошелку. По сравнению с предыдущими видами ацетатный шелк имеет ряд преимуществ — красивый внешний вид готового продукта, устойчивость к воде, простота изготовления и др. Ацетатный шелк имеет высокую изолирующую способность и малую теплопроводность, что позволяет применять его как изоляционный материал в кабельной пром-сти.

ШЕЛКОВИНА — см. *Кокон.*

ШЕЛКОВИЦА — тутовое дерево, достигающее высоты 20 *м* и более с диам. ствола свыше 0,9 *м.* Основные районы культуры Ш.— Средняя Азия и Закавказье; разводится также на Украине, в Крыму и ряде областей РСФСР. По хозяйственному использованию различают сорта Ш.: к о р м о в ы е (для выкорм-

ки листьями Ш. тутового шелкопряда), плодовые и декоративные. Из древесины Ш. (красно-бурого цвета, вязкой, твердой, тяжелой) изготовляются: клепка для бочек, виноградные тычины, мебель и др.

ШЕЛКОВОДСТВО — отрасль с. х., занимающаяся разведением гусениц тутового шелкопряда, коконы которых являются сырьем для выработки шелка-сырца. Ш. распространено в районах посадок деревьев кормовой шелковицы — тутового дерева. См. также *Шелковица*.

ШЕЛКОКРУЧЕНИЕ — совокупность производственных операций по получению шелковых крученых нитей из сырья — шелка-сырца и искусственного шелка, реже — шелковой пряжи, в отдельных случаях — хлопчатобумажной пряжи. Шелк-сырец замачивается в эмульсии из мыла, масла и воды, что придает нити гибкость и упругость. После отжима шелк проходит расщипку (разделение) склеенных нитей; идет на подсушку и размотку. Искусственный шелк шлихтуется или замасливается перед размоткой. В зависимости от того, какой вид крученого шелка вырабатывается, операции чередуются различно. Уток имеет крутку одного направления. Основа имеет две крутки: сначала одиночные нити основы крутятся влево, а затем скрученные нити тростятся и скручиваются вправо. Крученые нити либо непосредственно, либо после отварки и крашения поступают в ткачество и другие производства.

ШЕЛКОПРЯДЕНИЕ — процесс изготовления шелковой пряжи, при к-ром используются шелковые отходы, получаемые с кокономотальных, шелкокрутильных, шелкоткацких фабрик, а также штапельное искусственное волокно. Поступившие на фабрику отходы сортируются, обеспыливаются, обескукливаются и проходят химическую и биохимическую обработку, при к-рой волокно обесклеивается и обезжиривается. После промывки, отжима и сушки волокно подвергается разрыхлению и чесанию. Прочесанное волокно в виде бородок поступает на раскладочную машину (барабан), на к-рой бородки соединяются в одну непрерывную ленту определенного номера. Получаемые при этом очесы поступают на следующую чесальную машину, вновь прочесываются. Обычно волокно проходит четыре перехода чесальных машин. Очес с последней машины поступает в угарное прядение. В дальнейшем прочесанная лента перерабатывается путем постепенного утонения ее и параллелизации в ней волокон на ленточных машинах. Предварительную крутку продукт (ровница) получает на ровничной машине. Прядение производится на кольцевой прядильной машине. Полученная пряжа тростится в несколько концов и скручивается. Крученая пряжа подвергается опалке, чистке, тщательному механическому и ручному контролю и уборке в виде мотков или бобин.

ШЕЛК-СЫРЕЦ — техническая нить, полученная путем размотки коконов и соединения нескольких коконных нитей в одну нить, склеенную серецином — клеем, обволакивающим коконную нить. Нити имеют различную тонину в зависимости от числа входящих коконных нитей.

ШЕЛЛАК (гуммилак) — смола желто-бурого цвета, иногда в виде блестящих чешуек и листиков от светло-желтого до бурого цвета; уд. в. 1,035—1,04; т-ра плавления 92—115°. Растворим в растворах соды, щелочей, буры, не полностью в спирте, мало — в эфире и бензоле. Ш. получают из темнокрасной смолы-сырца гуммилака, выделяющегося в результате жизнедеятельности насекомых на молодых побегах нек-рых растений, произрастающих в Индии. Собранный гуммилак очищается, отбеливается и в виде расплавленной массы наносится тонким слоем на металлическую поверхность. По остывании получают Ш. в виде тонких пластинок-чешуек. Ш. применяется как изоляционный материал в электротехнике (изоляционные лаки, пропитки, покрытия), для приготовления спиртовых лаков и политур, как наполнитель в эбонитовых смесях в целях повышения диэлектрических свойств, в граммпластинках как связующее вещество и для др. целей. В ряде случаев Ш. удается вполне заменить искусственными смолами.

ШЕЛЫГА — верхняя линия *свода*, по к-рой укладывается замковый ряд (ключ свода).

ШЕПИНГ — поперечнострогальный станок.

ШЕРАРДИЗАЦИЯ — цинкование стальных изделий, помещаемых вместе с цинковой пылью во вращающихся барабанах при т-ре 200—350°. Ш. производится для повышения коррозионной устойчивости металлических изделий.

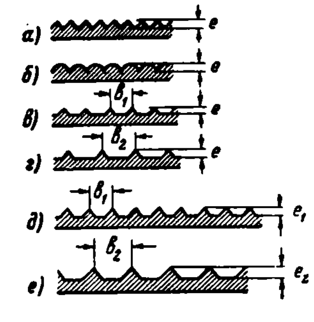
ШЕРЛ — см. *Турмалин*.

ШЕРОХОВАТОСТЬ — 1) Ш. усиленная — искусственное повышение шероховатости стенок водотока, устраиваемое с целью увеличения глубин и уменьшения скорости течения. Ш. усиленная находит широкое применение при устройстве: лесосплавных лотков, *плотоходов*, *рыбоходов*, *быстротоков*, *каналов* взводного судоходства (против течения воды) и каналов др. назначения крутого уклона и во многих др. случаях сопряжения *бьефов* гидротехнических сооружений.

С этой целью применяют повысители шероховатости в виде брусков, устроенных по дну и стенкам лотка, хворостяных щеток-барьеров, зигзагообразных порогов, волнообразных гребней и др. разнообразных систем повысителей шероховатости.

Сооружения, в к-рых применена Ш. усиленная, носят общее название водотоков усиленной Ш.

2) Ш. относительная — отношение высоты отдельных элементарных выступов поверхности стенок потока жидкости к нек-рому линейному размеру, характеризующему поток, напр., диам. водовода, гидравлическому радиусу, единице длины сечения и пр. При этом различают (фиг.): выступы одинаковой высоты e, но различных форм (*а* и *б*); одинаковые выступы (*в* и *г*), но с различными промежутками между ними $в_1$ и $в_2$; поверхности, геометрически подобные (*д* и *е*), но отличающиеся абсолютными размерами $в_1$ и $в_2$. Совокупность таких одинаковых поверхностей определяет тип искусственной шероховатости, влияющей на величину гидравлических сопротивлений (потерь напора) при течении жидкости.



ШЕРСТОГОННАЯ МАШИНА — см. *Волососгонная машина*.

ШЕРСТЬ — см. *Отходы кожевенного производства*.

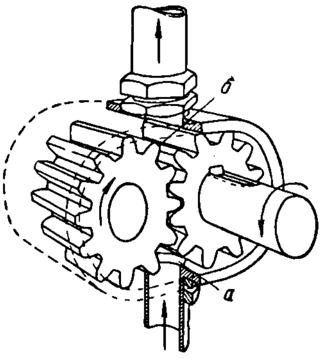
ШЕРСТЬ СОСНОВАЯ — см. *Древесная вата*.

ШЕРХЕБЕЛЬ — см. *Столярный инструмент*.

ШЕСТЕРЕННАЯ КЛЕТЬ — клеть прокатного стана, служащая для сообщения рабочим валкам прокатного стана вращения в разные стороны. Состоит из стальной или чугунной станины, в подшипниках к-рой вращаются сцепленные между собой две или три стальные шестерни, передающие вращение от двигателя валкам

рабочей клети. Ш. к. закрыта для предохранения шестерен от грязи и воды. Ш. к. имеет принудительную смазку шестерен и подшипников. Шестерни выполняются из кованой стали с фрезерованными зубьями, преимущественно шевронными, что позволяет передавать большой крутящий момент и обеспечивает плавность хода. Шестерни Ш. к. соединяются с рабочими валками с помощью *трефовых муфт* и *шпинделей* или *универсальных шпинделей*.

ШЕСТЕРЕНЧАТЫЙ НАСОС (зубчатый) — разновидность двухроторного *ротационного насоса*, в к-ром перемещение жидкости совершается впадинами помещенных в корпусе шестерен. Большее распространение получили Ш. н. с эвольвентным профилем зуба с внешним зацеплением шестерен и меньшее — с внутренним зацеплением.



Одна из шестерен является ведущей и присоединяется к двигателю непосредственно или через редуктор (фиг.). Область всасывания *а* создается там, где зубья шестерен выходят из зацепления; область нагнетания *б* — там, где они входят в зацепление. Жидкость из трубопровода засасывается насосом, заполняет свободные от жидкости впадины обеих шестерен и переносится ими в область нагнетания, где и выжимается из впадин зубьями в напорный трубопровод.

Производительность Ш.н. зависит от размеров шестерен и от числа их оборотов. Развиваемый Ш. н. напор зависит от тех же характеристик, что и напор *поршневого насоса*. Ш. н. получили широкое применение для перекачки высоковязких жидкостей, в системе смазки двигателей, в маслозаправочных устройствах, гидроприводах и т. п., а также в качестве *гидронасосов*.

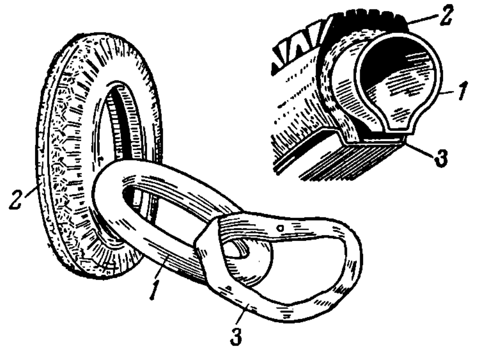
ШЕСТЕРНЯ — меньшее из спаренных *зубчатых колес*. Если колеса незначительно разнятся по диаметру, то оба могут называться Ш.

ШИНА МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ — металлический обруч, насаживаемый на обод деревянного колеса повозки для его усиления и придания колесу жесткости, а также уменьшения износа обода о поверхность дороги при езде.

ШИНА РЕЗИНОВАЯ — упругая оболочка, надеваемая на колесо повозки для смягчения и поглощения ударов и толчков колеса о дорожную поверхность во время езды. Ш. р. делятся на: а) пневматические, б) полупневматические, в) массивные. Пневматические шины в качестве амортизатора имеют резиновую камеру, наполненную воздухом под давлением (от 1,75 до 7 *кг/см*²). Шины, снабженные камерами, наполненными составами, закрывающими или склеивающими место прокола, наз. гусматиками. Шины для специальных автомобилей и других транспортных машин выпускаются наполненными губчатой резиной, обеспечивающей возможность работы шины при ее проколах и пробоях.

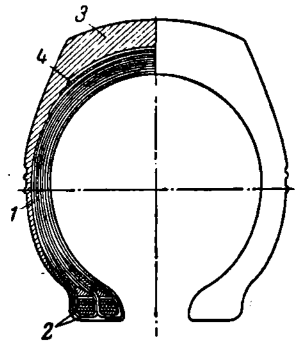
В современных автомобилях, самолетах, мотоциклах и велосипедах применяются исключительно пневматические шины. Автомобильная Ш. р. состоит (фиг. 1) из резиновой камеры *1*, в к-рую нагнетается воздух, покрышки *2*, предохраняющей камеру от повреждения и обеспечивающей хорошее сцепление с дорогой, ободной ленты *3* при плоском ободе, предохраняющей камеру от повреждения ободом колеса.

Камера представляет собой свернутую в кольцо резиновую трубу. Для нагнетания воздуха камера снабжается вентилем, имеющим золотник для удержания воздуха в камере. На камере обозначается размер покрышки, для к-рой она предназначена.



Фиг. 1.

Основные элементы покрышки показаны на фиг. 2. Каркас *1* представляет собой основу покрышки, соединяющую все ее части, и состоит из нескольких слоев (4—18) специальной прорезиненной ткани (корда). Борты *2* служат для крепления покрышки на ободе колеса. Протектор *3* представляет собой толстую резиновую полосу беговой части покрышки, воспринимающую удары и предохраняющую каркас от повреждения. Для лучшего сцепления с дорогой поверхность протектора имеет впадины и выступы, образующие специальный рисунок. Подушечный слой *4* — резинотканевая прослойка, надежно связывающая протектор с каркасом.



Фиг. 2.

В зависимости от конструкции покрышки и величины внутреннего давления, на к-рое она рассчитана, различают автомобильные шины высокого давления, имеющие каркас покрышки с большим числом слоев корда и сравнительно малый объем воздуха в камере, и автомобильные шины низкого давления, имеющие более эластичную покрышку с меньшим числом слоев корда.

Давление воздуха в шинах высокого давления 5—7 *кг/см*², а в шинах низкого давления 1,75—5,5 *кг/см*². На каждой покрышке указывается ее размер и номер, по к-рому можно установить, каким заводом и когда изготовлена покрышка. Размеры шин обозначаются двумя цифрами. Первая цифра обозначает для шин высокого давления — наружный диаметр покрышки, а для шин низкого давления — наружный диаметр обода. Вторая цифра обозначает для обоих типов шин ширину профиля.

Массивные шины состоят из резинового массива, прочно прикрепленного к стальному бандажу. Массивные шины небольшого диаметра применяются на электрокарах, передвижных кранах и ручных тележках внутризаводского транспорта.

ШИНЫ — основная часть *распределительного устройства* электростанций, подстанций, питательных пунктов и т. п. Ш. представляют собой медные (реже алюминиевые или стальные) прямоугольные полосы, иногда толстые круглые провода, а при напряжении 35 *кв* и выше — полые круглые провода, к к-рым с одной стороны присоединяются кабели от генераторов, трансформаторов и др. источников тока, а с другой — провода, отходящие в питаемую сеть.

ШИП — см. *Цапфа*.

ШИРОТА (географическая) — см. *Координаты географические*.

ШИТЬЕ — скрепление между собой листов книги, брошюры или журнала нитками или проволокой. Ш. производится преимущественно на *швейных машинах переплетных*: в накидку (один лист вкладывается в другой, потом в третий и т. д., к-рые затем прошиваются по линии сгиба), в тачку (посредством скрепления всех скомплектованных листов книги через корешковое поле), на марле (посредством пришивания каждого листа к марле, как к основе).

ШИФЕР КРОВЕЛЬНЫЙ — кровельный материал, изготовляемый в виде тонких плиток из природных глинистых сланцев. Ш. к.— прочный, водонепроницаемый, морозостойкий, огнестойкий и долговечный материал; недостатками его являются хрупкость при ударе и сравнительно большой вес.

ШИФОН — тонкая хлопчатобумажная ткань полотняного переплетения нитей; выпускается в отбеленном виде, применяется для платьев и белья. Ш. вырабатывается также из шелка.

ШИХТА — смесь материалов, загружаемых в плавильную печь для получения металла заданного хим. состава.

ШИШКА ВОРСОВАЛЬНАЯ — см. *Ворсянка*.

ШКАЛА ВЕТРА — шкала для приближенного определения силы ветра по действию его на нек-рые предметы. Оценка производится в баллах Бофорта по признакам, указанным в таблице.

Балл	Наименование ветра	Скорость ветра в *м/сек*	Наблюдаемое действие ветра
0	Штиль	0—0,5	Дым поднимается отвесно или почти отвесно. Листья неподвижны
1	Тихий	0,6—1,7	Движения флюгера незаметны
2	Легкий	1,8—3,3	Дуновение чувствуется лицом. Листья шелестят
3	Слабый	3,4—5,2	Листья и тонкие ветки деревьев все время колышутся. Развеваются легкие флаги
4	Умеренный	5,3—7,4	Поднимается пыль. Тонкие ветки деревьев движутся
5	Свежий	7,5—9,8	Качаются тонкие стволы деревьев. На воде появляются волны с гребешками
6	Сильный	9,9—12,4	Качаются толстые сучья деревьев. Гудят телеграфные провода
7	Крепкий	12,5—15,2	Качаются стволы деревьев. Гнутся большие ветки
8	Очень крепкий	15,3—18,2	Ломаются тонкие ветки и сухие сучья деревьев
9	Шторм	18,3—21,5	Небольшие разрушения. Волны на море покрываются пеной
10	Сильный шторм	21,6—25,1	Значительные разрушения. Деревья вырываются с корнем
11	Жесткий шторм	25,2—29,0	Большие разрушения
12	Ураган	выше 29,0	Катастрофические разрушения

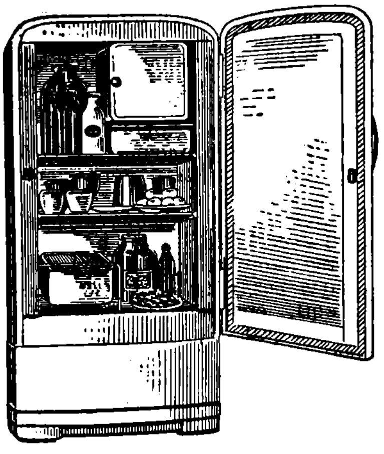
ШКАЛА ТВЕРДОСТИ — десятичная шкала, применяемая в минералогии, соответствующая набору десяти минералов (эталонов), расположенных по возрастающей твердости: 1) тальк, 2) каменная соль, 3) известковый шпат, 4) плавиковый шпат, 5) апатит, 6) ортоклаз, 7) кварц, 8) топаз, 9) корунд, 10) алмаз. По Ш. т. определяют твердость минералов. Твердостью минерала в минералогии наз. сопротивление царапанию его др. минералом. Если какой-либо минерал оставляет царапину, напр. на апатите, то твердость его больше 5. Если минерал оставляет черту на каком-либо эталоне Ш. т. и сам царапается им же, считают твердость обоих минералов одинаковой.

Твердость минерала по Ш. т. выражают номером соответствующего эталона. Ш. т. очень удобна на практике, однако определения твердости по ней относительны и неточны. Более точное определение производится при помощи склерометров различных конструкций.

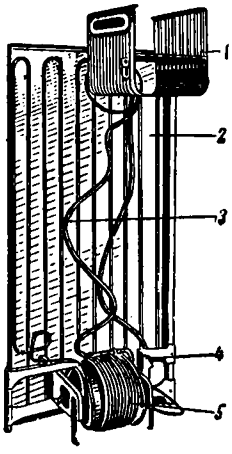
ШКАФЫ-ХОЛОДИЛЬНИКИ — устройства для краткосрочного хранения небольшого к-ва *скоропортящихся продуктов* в продовольственных магазинах, предприятиях общественного питания и домашнем быту. Для Ш.-х. применяется гл. обр. машинное охлаждение от *холодильных машин* компрессионной системы, снабженных приборами автоматики. Для торговых предприятий Ш.-х. имеют полезный объем 500—1200 *л* для загрузки 80—200 *кг* различных продуктов.

Для домашнего быта получили большое распространение Ш.-х. емкостью 45 *л* заводов «Газоаппарат» с абсорбционной холодильной машиной, «Саратов» емкостью 85 *л* и «ЗИС-Москва» емкостью 165 *л* с герметическими фреоновыми агрегатами-автоматами.

Домашние электрохолодильники предназначены для краткосрочного хранения 5—15 *кг* различных продуктов и приготовленных блюд. По внешнему виду — это небольшие белые шкафы. На фиг 1. изображен электрохолодильник «ЗИС-Москва» и на фиг. 2 — фреоновый холодильный агрегат-автомат: *1*— испаритель, *2*— конденсатор, *3*— трубопроводы, *4* — прибор автоматики, *5*— компрессор с электродвигателем в кожухе.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

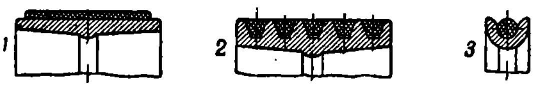
Наружная и внутренняя оболочки электрохолодильника изготовлены из тонкой листовой стали, покрытой прочной белой эмалью. Между оболочками заложен слой изоляции. Этот слой обычно состоит из волокон

растительного происхождения, алюминиевой фольги или легкого, искусственно получаемого пористого материала — «твердой пены». Внутри электрохолодильника расположены полки из тонких прутков. В верхней части находится испаритель. В нем кипит холодильный агент — фреон-12. В средней части испарителя ставят выдвижные ванночки. В них замораживается вода. Лед получается через несколько часов в виде мелких прозрачных кубиков. В электрохолодильнике находятся также компрессор с электродвигателем, конденсатор с воздушным охлаждением и приборы автоматики; т-ра внутри электрохолодильника регулируется обычно в пределах от +2 до +5° С. Электрохолодильники экономичны в работе, т. к. не требуют больших затрат электроэнергии. Напр. расход электроэнергии для холодильника «ЗИС-Москва» составляет приблизительно 1,5—2 *квтч* в сутки в зависимости от поддерживаемой в нем т-ры.

Некоторое применение находят Ш.-х. с *ледяным охлаждением* и *льдосоляным охлаждением*. Для научно-исследовательских лабораторий, например, по испытанию различных материалов на морозоустойчивость, Ш.-х. специального назначения выпускают с усиленной изоляцией и холодильными агрегатами, обеспечивающими получение низких т-р (до —70°).

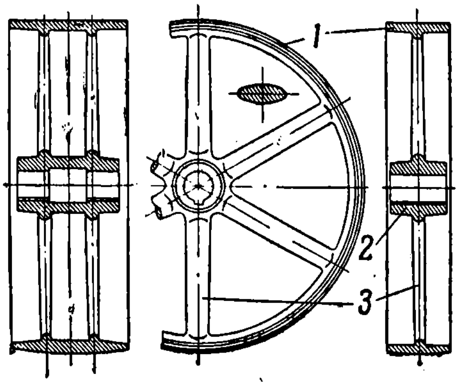
ШКВОРЕНЬ (палец) — вертикальная ось, вокруг к-рой поворачивается тележка железнодорожного вагона, поворотные кулаки переднего моста автомобиля и т. д.

ШКИВ — деталь машины в виде колеса, охватываемого по ободу приводным ремнем или канатом с целью их поддержания и направления или для передачи



Фиг. 1.

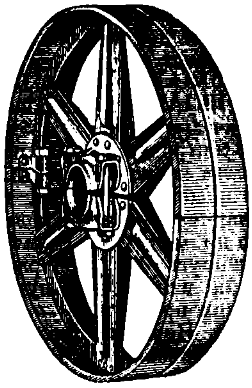
вращения между валами (см. *Ременная передача*, *Канатная передача*). Обод Ш. (фиг. 1) для плоских ремней имеет цилиндрическую *1* или слегка бочкообразную форму. Для клиновых или круглых ремней и для канатов Ш. снабжается соответственного вида



Фиг. 2.

канавками *2* и *3*. Обод *1* (фиг. 2) связывается с центральной втулкой или ступицей *2* посредством спиц *3* или — реже — диска. У очень широких (более 300 *мм*) шкивов (фиг. 2, слева) ставят два ряда спиц.

Для удобства монтажа или транспортировки крупные Ш. делают разъемными (фиг. 3), выполненными из двух частей, скрепленных болтами. Рабочие, т. е. передающие вращение, Ш. насаживаются своей втулкой на валы и соединяются с последними *шпонками* или трением. Холостые Ш. свободно вращаются на валу или устанавливаются на особой втулке. Для изменения числа об/мин ведомого вала применяют ступенчатые Ш., имеющие ряд ступеней последовательно изменяющегося диаметра.



Фиг. 3.

Ш. делают: литыми из чугуна (фиг. 2), стали (редко, только для особо высоких скоростей) или легких сплавов; штампованными (фиг. 3) или сварными из стальных листов; комбинированными со стальными спицами, залитыми в чугунную втулку, и чугунным или стальным ободом; деревянными. Последние легки, но непригодны для больших скоростей.

ШКУРКА (наждачная бумага, стеклянная бумага, песчаная бумага) — шлифовальный материал, представляющий собой бумагу или ткань с нанесенным и закрепленным на ней слоем абразивного материала (стекла, песка, наждака) различной зернистости. Применяется Ш. для очистки и полировки металлов, шлифования (шкурения) деревянных изделий.

ШЛАКИ — побочные продукты, получаемые при выплавке металлов из руд в процессах передела чугуна на сталь, при плавке чугуна в вагранке и т. п.

Доменные Ш. получаются за счет соединения между собой окислов пустой породы, золы топлива и окислов флюсов. Ш. доменных печей используют для пр-ва цемента, шлакового кирпича и т. п. Мартеновские Ш. применяют в доменной печи в целях извлечения содержащегося в них марганца и железа, а томасовские Ш. после их размола служат в качестве удобрения.

ШЛАКОБЕТОН — легкий бетон, в к-рый в качестве мелкого заполнителя вместо песка или совместно с ним введены металлургические гранулированные или котельные (топливные) шлаки, а в качестве крупного заполнителя вместо гравия или щебня — нераспадающиеся кусковые топливные шлаки. Лучшим заполнителем для Ш. являются каменноугольные шлаки, состоящие из вспученных остеклованных кусков с примесью частиц прочного и пористого кокса. Шлак для армированного Ш. во избежание ржавления стальной арматуры не должен содержать соединений серы более 3% и частиц несгоревшего угля более 5%. Ш. служит для устройства легких перекрытий, а также для изготовления камней и крупных блоков, используемых при кладке стен. Объемный вес Ш. 1400—1600 *кг/м*^{3}. Предел прочности при сжатии до 100 *кг/см*^{2}.

ШЛАКОВАЯ ЛЕТКА — отверстие, устраиваемое в горне *доменной печи* выше *чугунной летки* для выпуска из печи шлака.

Ш. л. устраиваются также и в др. металлургических печах, напр. в *вагранке*.

ШЛАКОВИКИ — камеры между вертикальными каналами и *регенераторами* мартеновской печи. Ш. предназначены для осаждения твердых и жидких частиц,

увлекаемых продуктами горения из рабочего пространства печи (флюсы, руды, шлак и пр.). Проходя через вертикальные каналы с большой скоростью и поступая в значительно большего объема Ш., продукты горения теряют скорость своего движения, а твердые и жидкие частицы в силу своего большего веса оседают в Ш.

ШЛАКОПОРТЛАНДЦЕМЕНТ — см. *Цементы.*

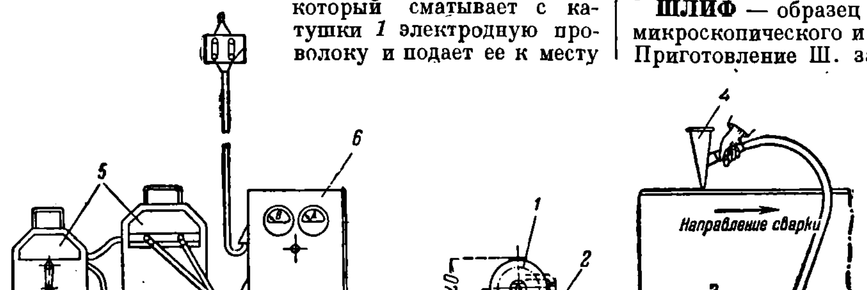
ШЛАМ —**1.** Порошкообразный продукт металлургического пр-ва, содержащий благородные металлы. Электролитные Ш. получаются в результате электролиза чернового металла, к-рый содержит примесь благородных металлов, переходящих в шлам. Ш. получаются при электролизе меди, цинка, золота, серебра и др. металлов. Кроме того, Ш. называют мелкоизмельченную руду, содержащую ценные металлы, подлежащие извлечению путем обогащения и металлургических процессов.

2. Нерастворимые отложения в воде *парового котла*, образовавшиеся в результате постепенного выделения из воды нерастворимых примесей во время кипения. Для удаления Ш. необходимо производить периодическую п р о д у в к у п а р о в о г о к о т л а.

3. Осадок, состоящий из мелких твердых частиц, выделяющихся при отстое или фильтрации жидкости. По внешнему виду Ш. напоминает тесто или ил.

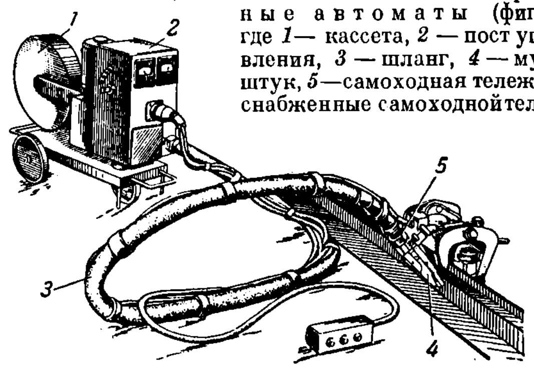
ШЛАНГ — гибкий рукав, изготовленный из нескольких слоев прорезиненной материи, покрытой изнутри и снаружи слоем резины. Для прочности Ш. иногда бронируется снаружи стальной или медной проволокой. Применяется в различных областях техники для подачи сжатых газов или жидкостей.

ШЛАНГОВАЯ СВАРКА — автоматизированная *дуговая электросварка* под флюсом тонкой электродной проволокой, подаваемой автоматически в зону дуги. Оборудование для ручной Ш. с.— ш л а н г о в ы й п о л у а в т о м а т (фиг. 1) — состоит из: переносного подающего механизма *2*, который сматывает с катушки *1* электродную проволоку и подает ее к месту



Фиг. 1.

сварки; гибкого шлангового провода *3*, служащего направляющим каналом для подачи проволоки и кабелем для подвода тока; держателя *4*, состоящего из мундштука для электродной проволоки и воронки для флюса и направляемого сварщиком вручную вдоль шва. Питание электрическим током производится от сварочного аппарата *5*, состоящего из трансформатора *а* и регулятора (реактора) *б*, через пост управления *6*. Ш. с. применяется при наложении швов небольшой длины, при сварке в местах, недоступных для нормальных автоматов, при выполнении швов малого калибра. Несмотря на малый диаметр электродной проволоки, Ш. с. благодаря высокой плотности сварочного тока обеспечивает глубокий провар и возможность сварки швов большой толщины. Имеются шланговые с в а р о ч н ы е а в т о м а т ы (фиг. 2, где *1*— кассета, *2* — пост управления, *3* — шланг, *4* — мундштук, *5*—самоходная тележка), снабженные самоходной тележкой и полностью механизирующие процесс шланговой сварки. Скорость сварки 10—130 *м/час.*



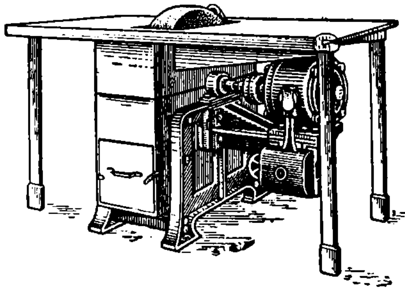
Фиг. 2.

ШЛЕППЕР — устройство для поперечного перемещения проката при его движении вдоль продольной оси цеха. Ш. состоит из системы балок и бесконечных цепей или канатов, скрытых между направляющими балками. На канатах укреплены специальные поворотные пальцы с упорами. При движении пальцев в одном направлении они, встречаясь с прокатом, отклоняются вниз и проходят под ним; при обратном движении пальцы Ш. встречаются с металлом и заставляют его двигаться поперек цеха по направляющим балкам. Для возвращения пальца в вертикальное положение после прохода его под металлом служат противовесы. Скорость перемещения металла Ш. равна 1—3 *м/сек.*

ШЛИФ — образец металла, приготовленный для микроскопического и макроскопического исследования. Приготовление Ш. заключается в получении плоской зеркальной полированной поверхности в исследуемой части образца или детали и последующего его травления в спиртовых растворах азотной, соляной, пикриновой или др. кислот.

ШЛИФОВАЛЬНАЯ МАШИНА — машина кожевенного пр-ва, предназначенная для обработки поверхности кожи шлифованием с помощью абразивных материалов. Шлифование заключается в обработке бахтармы с целью придания ей равномерной толщины, мягкости и бархатистости или при обработке лицевой поверхности в облагораживании последней путем устранения неглубоких поверхностных пороков. Ш. м. применяется при пр-ве мягких кож. Наиболее распространена машина, конструктивно подобная *строгальной машине* и *бланшировочной машине*, но отличающаяся от них тем, что ее ножовый вал заменен шлифующим барабаном, обтянутым наждачным полотном. Барабан совершает двоякое перемещение — вокруг и вдоль своей оси, что обеспечивает лучший эффект шлифования. Кожа прижимается к барабану своей поверхностью при помощи вращающего прижимного вала. Шлифовальный вал делает около 1400 об/мин.

В качестве более простого оборудования обычно применяется шлифовальный или пушильный — быстровращающийся, заключенный в деревянном кожухе круг (фиг.). Поверхность круга



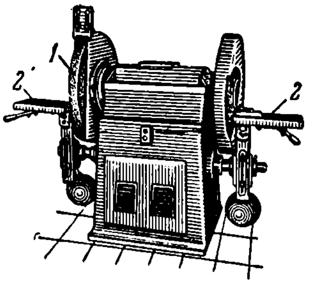
обтянута наждачным полотном. Кожа ручным прижимом прижимается к вращающемуся кругу и обрабатывается по всей поверхности. Скорость вращения шлифовальных кругов 300—1000 об/мин.

ШЛИФОВАЛЬНО-ОТДЕЛОЧНЫЙ СТАНОК — станок, предназначенный для придания поверхности металлических деталей высокой гладкости способом суперфиниша. Ш.-о. с. работают абразивными брусками или периферией либо торцом кругов. Для массового пр-ва строятся специальные Ш.-о. с. для коленчатых и кулачковых валов, колец подшипников качения, дисков сцепления, поршней, поршневых пальцев и др. деталей. При малой серийности пр-ва применяют универсальные Ш.-о. с. или, чаще, специальные головки, сообщающие движение абразивному инструменту и устанавливаемые на станки универсальных типов — токарные, шлифовальные и др. Производительность и качество работы Ш.-о. с. весьма высоки. *См. Сверхчистовая обработка.*

ШЛИФОВАЛЬНО-ОТРЕЗНОЙ СТАНОК — металлорежущий станок для разрезки твердообрабатываемых заготовок (твердых сплавов, фибры, закаленной стали и т. п.) посредством тонкого абразивного диска, установленного вместе с двигателем на качающемся рукаве. Подача диска осуществляется наклоном рукава вручную или от педали. Производительность Ш.-о. с. велика.

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ КРУГ — см. *Абразивный инструмент.*

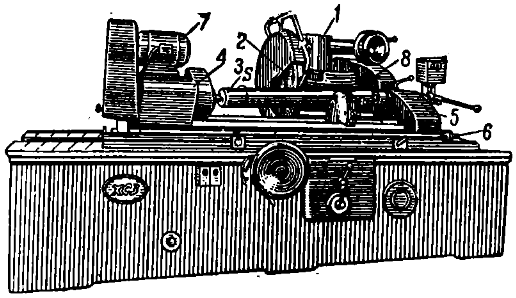
ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для обработки поверхностей *абразивными инструментами.* На Ш. с. выполняют обдирку, точную размерную обработку, разрезку, отделку поверхностей и заточку инструмента.



Фиг. 1.

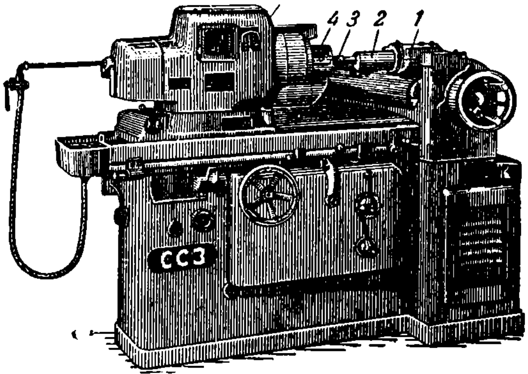
Обдирочно-шлифовальные станки имеют горизонтальный (фиг. 1) или вертикальный шпиндель, несущий шлифовальный круг *1*, вращаемый обычно встроенным в станине электродвигателем. Для опоры изделий сделаны подручники *2* соответствующей формы.

Для размерного шлифования круглых поверхностей применяются следующие типы Ш. с.: 1) Круглошлифовальный станок (фиг. 2) для обработки наружных цилиндрических и конических поверхностей состоит в основном из шлифовальной бабки *1*, перемещаемой обычно в поперечном направлении для врезания шлифовального круга *2* в изделие *3*, установленное в центрах передней *4* и задней *5* бабок. Последние закреплены на столе *6*, совершающем продольно-возвратное перемещение подачи. Кру-



Фиг. 2.

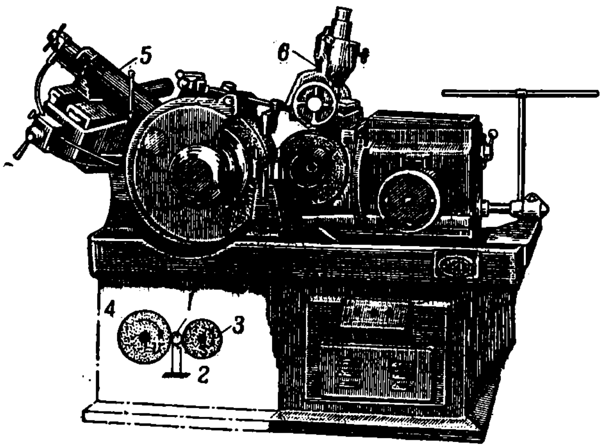
говое движение подачи *s* совершает изделие, вращаемое шпинделем передней бабки, приводимой двигателем *7*. Для уменьшения прогиба изделие поддерживается люнетами *8*. 2) Внутришлифовальный станок (фиг. 3) служит для обработки внутренних поверхностей вращения. От предыдущего отличается устройством шлифовальной бабки *1*, несущей шпиндель *2* с кругом *3*, приводимым через ременную передачу двигателем; отсутствием задней бабки и наличием зажимного



Фиг. 3.

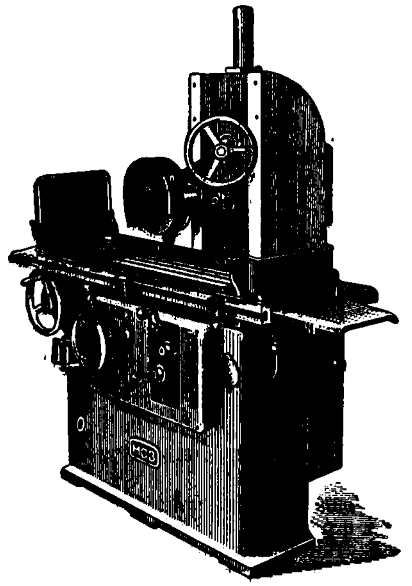
патрона для изделий *4* на шпинделе передней бабки *5*. 3) Универсальные круглошлифовальные станки отличаются тем, что шлифовальная и передняя бабки, а также стол — поворотные в горизонтальной плоскости. 4) Планетарные Ш.с. служат для обработки гл. обр. длинных (до 3000 *мм*) отверстий диам. от 25 до 1500 *мм* при неподвижном изделии. Отличаются планетарным движением, обычно горизонтального, шпинделя. 5) Бесцентровошлифовальные станки (фиг. 4) применяются ввиду большой производительности в серийном и массовом пр-ве для обработки различных внешних и внутренних поверхностей вращения. При этом изделие *1* не связано со станком, а свободно лежит на опорном ноже *2* и

ведущем абразивном круге 3, медленно вращающемся в направлении круговой подачи s. Обработка совершается шлифовальным кругом 4, быстро вращающимся со скоростью резания v (около 25—30 *м/сек*). Продольная



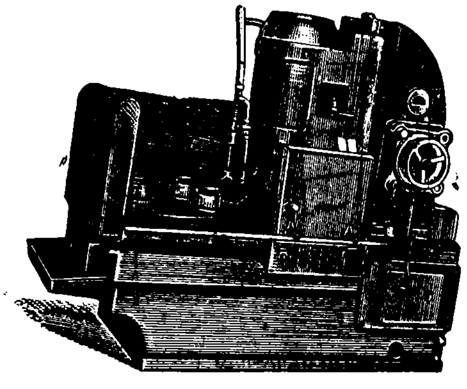
Фиг. 4.

подача изделия осуществляется автоматически вследствие незначительного перекоса шлифовального и ведущего кругов. Правка обоих кругов выполняется особыми приспособлениями 5 и 6. Для точной обработки плоскостей служит плоскошлифовальный станок, работающий периферией (фиг. 5) или торцом



Фиг. 5.

(фиг. 6) шлифовального круга. Общая схема станков этих типов аналогична *фрезерным станкам*. Для непрерывного шлифования строят Ш. с. карусельного типа (фиг. 6). Для одновременной обработки обеих плоских сторон, напр. поршневых колец, существуют двусторонние Ш. с. Для тонкой отделки изделий применяются *хонинговальные станки*, *доводочные станки* и *притирочные станки*, *шлифовально-отделочные станки* (для суперфиниша). Заточка режущего инструмента выполняется на *заточных станках*.



Фиг. 6.

ШЛИФОВАНИЕ — способ обработки резанием металлов, дерева и пр. при помощи *абразивных инструментов*. Ввиду тонкости стружек, снимаемых зернами абразива, точность обработки достигает при обдирочном Ш. 3-го класса, чистом —2-го класса и тонком (отделочном) 1—0-го класса и соответственно чистоты поверхности 7, 8—11 и 11—14-го класса. Значительная твердость абразивных материалов позволяет применять Ш. также при обработке изделий, не поддающихся резанию посредством обычного режущего инструмента. Машинное Ш. производится при помощи *шлифовальных станков* и широко применяется при обработке деталей.

ШЛИФТИК — см. *Столярный инструмент*.

ШЛИФЫ — тонкие пластинки, вырезанные из горной породы или минерала и отшлифованные с обеих сторон. Таким образом изучаются под микроскопом структура и состав горной породы и определяются минералы.

ШЛИХ— концентрат, состоящий из частиц тяжелых и обычно стойко сопротивляющихся выветриванию минералов, получаемый при промывке золотоносных песков.

ШЛИХТОВАНИЕ — процесс текстильного пр-ва, заключающийся в пропитывании основы клеящими веществами для придания ей гладкости, большей прочности и стойкости на ткацком станке. Шлихтуется преимущественно шерстяная и хлопчатобумажная пряжа, реже льняная. Грубая, достаточно прочная пряжа шлихтовки не требует. Ш. производится на шлихтовальных машинах, на к-рых: а) составляется основа из пряжи, направляемой на машину на нескольких сновальных валиках; б) основа погружается в корыто со шлихтой; в) пропитанная шлихтой основа высушивается на поверхности сушильных барабанов или в сушильной камере.

В состав шлихты входят клеящие вещества, преимущественно крахмал, расщепители (кислоты, кислые соли, щелочи), умягчители (мыло, жиры, глицерин и т. п.) и антисептические вещества.

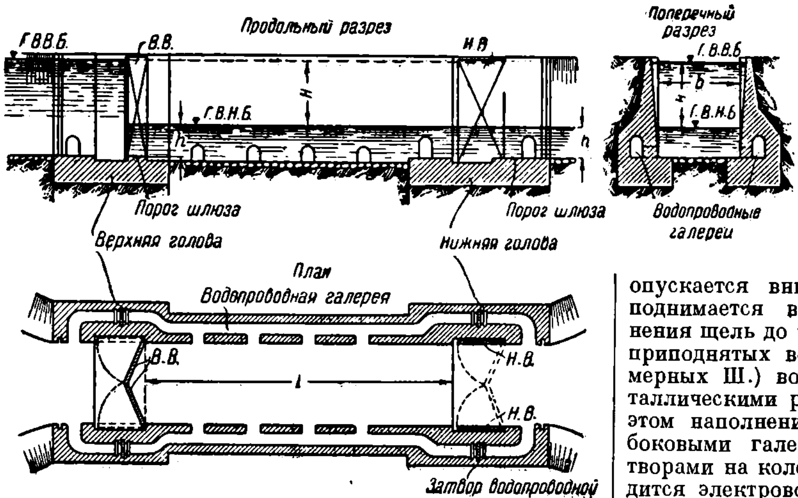
ШЛИЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ — глухое или подвижное соединение, осуществляемое при помощи продольных выступов—шлицев, входящих в соответственные выемки сопрягаемой детали (см. также *Шлицевой вал*). Ш. с. делают с прямоугольным, треугольным и эвольвентным профилем выступов. Ш. с. применяют вместо

соединений на *шпонках*, перед к-рыми они имеют ряд преимуществ. Для неподвижного скрепления ответственных деталей применяют конические мелкошлицевые соединения.

ШЛИЦЕВЫЙ ВАЛ — круглый стержень, на поверхности к-рого прорезаны продольные канавки — шлицы. В эти канавки входят соответствующие выступы деталей, сидящих на Ш. в. (фиг.). Детали — муфты, зубчатые колеса и пр. — либо неподвижно насажены на вал, либо могут

перемещаться вдоль него, оставаясь все время в зацеплении с ним. Ш. в. широко применяются во многих современных конструкциях — в коробках передач автомобилей и станков, реверсивных муфтах, редукторах и др. механизмах.

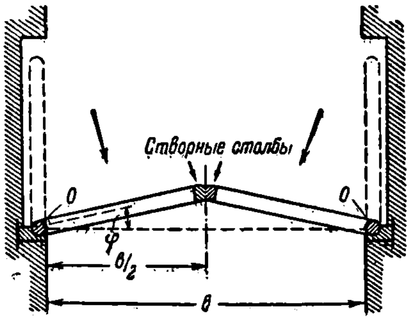
ШЛЮЗ — 1. Основное сооружение на искусственных водных путях, служащее для перевода судов и плотов из одного *бьефа* в другой. Ш. состоит из камеры (фиг. 1), образованной стенами и имеющей в торцевых частях верхние *В. В.* и нижние *Н. В.* ворота. Напор Ш.—*H*, равный разности отметок горизонтов бьефов, поддерживается или верхними воротами, когда камера опорожнена, или нижними воротами, когда камера наполнена. Судно вводится в Ш. и в зависимости от направления его движения камера посредством водопроводных галерей (при закрытых щитах-воротах) соединяется с верхним или нижним бьефом. Уровень в камере соответственно повышается или понижается и сравнивается с требуемым бьефом. После открытия одних ворот судно выходит из Ш.



Фиг. 1.

Группа Ш., расположенных на одном склоне и разделенных короткими бьефами, называют шлюзовой лестницей; напр., на Волго-Донском соединении Волжский склон преодолевается лестницей на 9 Ш. с высотой падения 38 *м*, Донской склон — лестницей на 4 Ш. с падением 44 *м*. При больших напорах устраивают многоступенчатые или многокамерные Ш. Одним из крупнейших трехкамерных Ш. является Днепровский Ш.

Наполнение и опорожнение камер Ш. могут производиться через: 1) отверстия (клинкеты), закрываемые щитами в деревянных или металлических воротах малых Ш.; 2) продольные галереи в стенах и днище камер



Фиг. 2.

(Волховский и Днепровский Ш.); 3) ворота Ш., имеющие вид щитового *затвора* (Ш. канала имени Москвы). Типы ворот Ш. различают по способу маневрирования: вращающиеся около вертикальной или горизонтальной оси, подъемные, спускные и откатные. Наибольшее распространение имеют двустворчатые ворота (фиг. 2) на вертикальных осях вращения и спускные (сегментные, плоские, цилиндрические) в верхних головах, рациональные при высоких стенках падения. По роду материала различают ворота металлические, деревянные и смешанной конструкции.

На наиболее совершенных Ш. канала имени Москвы в верхних головах построены сегментные, двухконсольные ворота на горизонтальной оси. Для пропуска судов сегмент опускается вниз; для наполнения камеры он приподнимается вверх, открывая для расхода наполнения щель до 1,5 *м* между порогом и нижней кромкой приподнятых ворот. Нижние и средние (при двухкамерных Ш.) ворота выполнены двустворчатыми с металлическими ригелями и деревянной обшивкой. При этом наполнение и опорожнение камер производятся боковыми галереями с плоскими металлическими затворами на колесах. Проводка судов через Ш. производится электровозами, разными видами береговой тяги или выделенными для обслуживания Ш. буксирами. Проход судами Ш. самоходом обычно во избежание аварий не разрешается.

На Ш. канала имени Москвы впервые применены централизованное автоматическое управление и использование камеры в качестве сухого дока для зимнего ремонта судов. При значительном судоходстве устраивают ряд параллельных Ш. (2—4 нитки). Наибольшим в мире по напору является Ш. гидроузла на р. Иртыш.

При больших напорах в целях экономии воды иногда для проводки судов применяют судоподъемники — камеры, перемещаемые вместе с судном от уровня одного бьефа до другого. Построены судоподъемники для судов водоизмещением до 1200 *т*. Различают судоподъемники механического и гидравлического действия и на поплавках. Ввиду технических

трудностей подъема громадных масс судоподъемники получили ограниченное применение.

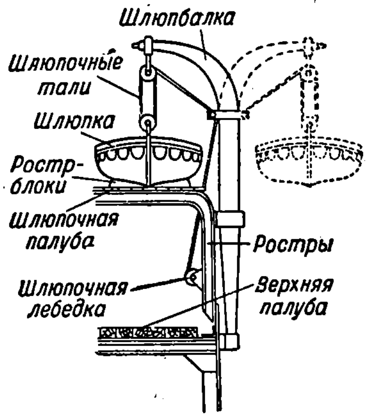
2. Наклонный стол желобообразной формы, используемый при *гравитационном обогащении* песков россыпных месторождений и внешней *амальгамации* золота, платины и др. Ш. делаются сплошные или с уступами. Ш. для амальгамации имеют в конце ловушку для ртути. Ш. покрывают амальгамированными медными листами (амальгамационные Ш.) или ворсистой тканью (Ш. для обогащения). При прохождении *пульпы* по Ш. тяжелые частицы оседают на его поверхности. Осаждающийся *концентрат* периодически удаляется; подобная операция наз. с п л о с к о м.

ШЛЮЗОВАНИЕ РЕК — метод коренного улучшения судоходных условий рек путем устройства последовательного ряда (каскада) *плотин*, обеспечивающих заданные транзитные глубины между *бьефами*. При Ш. р. у плотинных *гидроузлов* сооружаются судоходные устройства, служащие для перевода судов и плотов из одного бьефа в другой, в виде *шлюзов* или судоподъемников и *рыбоходы* или рыбоподъемники для пропуска рыбы.

ШЛЮП — небольшое одномачтовое *парусное судно*.

ШЛЮПКА — общее название гребных и мелких моторных судов, помещаемых на открытых палубах. С л у ж е б н ы е Ш.— входят в снаряжение судна для связи с берегом и небольших перевозок; с п а с а т е л ь н ы е Ш.— приспособлены специально для спасательных целей. Судовые Ш. составляют часть *шлюпочного устройства*; служебные Ш. по величине разделяются на *баркасы*, *катеры*, *вельботы*, *ялы*, *гиги* и *тузики*. Спасательные Ш. морских судов снабжаются для непотопляемости воздушными ящиками или пробковыми поясами (кранцами) по борту. Они строятся от 4,5 до 9 *м* длиной и вмещают от 11 до 70 человек. В дополнение к спасательным Ш. на пассажирских судах имеются спасательные плоты и понтоны.

ШЛЮПОЧНОЕ УСТРОЙСТВО — совокупность машин и конструкций на судне для хранения, спуска и подъема *шлюпок* (фиг.), к-рые устанавливаются обычно в под-



ставках — р о с т р - б л о к а х, стоящих на особых балках, называемых р о с т р а м и. Для спуска и подъема служат шлюпочные тали и небольшие поворачивающиеся, наклоняющиеся и скользящие по наклонным рострам грузоподъемные краны — ш л ю п б а л к и.

ШНЕК — тип винтового *конвейера*.

ШОВ СВАРНОЙ — см. *Сварное соединение*.

ШОВНАЯ СВАРКА — см. *Роликовая сварка*.

ШОМПОЛ — основная часть принадлежности стрелкового оружия для чистки и смазки канала ствола и патронника. Ш. бывают цельные (для винтовки) и сборные (к ручному пулемету).

ШОРНО-СЕДЕЛЬНАЯ КОЖА — кожа растительного или комбинированного дубления, выработанная из шкур крупного рогатого скота и свиных. Служит для изготовления деталей конского и людского снаряжения.

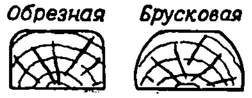
Методика выделки кож шорно-седельных (за исключением юфти) сходна с методикой выделки кож для низа обуви (см. *Подошвенная кожа*), но имеет свои особенности в отделке.

ШПАГАТ — род пряжи, изготовляемой из грубых растительных волокон, пеньки, манилы, сизаля и др., состоящей из одной или двух скрученных между собой нитей. В зависимости от назначения, определяемого сырьем и способом изготовления, Ш. разделяется на сноповязальный и упаковочный, применяемый для хозяйственных нужд.

С н о п о в я з а л ь н ы й Ш. изготовляется из пеньки, джута и сизаля. Пеньковый сноповязальный Ш. вырабатывается из низких сортов пеньки и пеньковых очесов по короткому способу прядения в такой последовательности: волокно пропускается через грубую карду, тонкую карду, три ленточные машины и для прядения поступает на гильспиннер. Перемотка производится на крестомотальной машине в клубки размером 175—190 *мм*. У п а к о в о ч н ы й Ш. изготовляется путем свивки двух нитей льняных или пеньковых.

ШПАКЛЕВКА — замазка особого состава, служащая для выравнивания подлежащей окраске поверхности. В зависимости от основы Ш. делятся на м а с л я н ы е, к л е е в ы е и др. Ш. наз. также сам процесс нанесения Ш. на поверхность.

ШПАЛА — деревянный, металлический или железобетонный брус (балка), подкладываемый под *рельсы*. Основным назначением Ш. является: а) прикрепление рельсов для связывания отдельных рельсовых нитей в общую *рельсовую колею* и б) восприятие давления, оказываемого на рельсы колесами поездов, и передача его на балластный слой. Наибольшее распространение на ж. д. имеют деревянные Ш. (фиг.) вследствие простоты и дешевизны их, удобства прикрепления к ним рельсов, удобства ремонта, а также хорошей упругости и сравнительно длительной службы после пропитки их антисептиками. На 1 *км* ж.-д. пути укладывается в зависимости от условий работы дороги от 1300 до 1840 Ш., а на кривых для усиления пути до 2000 Ш. Основной породой дерева для шпал в СССР является сосна.



Срок службы Ш., пропитанных антисептиками, 15—18 лет, непропитанных — около 5 лет. В последнее время начинают применяться на наших дорогах Ш. из с т р у н о б е т о н а, т. е. железобетонные Ш. с предварительно напряженной арматурой. См. также *Пиломатериалы*.

ШПАЛОПОДБОЙКА — путевой инструмент для подбивки балласта под шпалы. Электрическая вибрационная Ш. опирается на балласт бойком. Вибрирование последнего вызывает непрерывное движение зерен балласта и его уплотнение.

ШПАНГОУТ — поперечные ребра в *судовом наборе*.

ШПАРУТКА — приспособление на ткацком станке для поперечного натяжения ткани в целях сохранения ее ширины при навивании на приемный барабан.

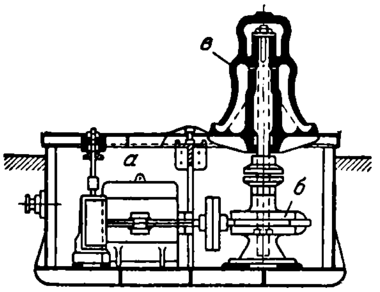
ШПАЦИЯ — в наборе — *пробельный материал*, применяемый для заполнения пробелов между буквами и словами; в переплете — расстояние между сторонками крышки (в корешке).

ШПЕЙЗЫ — промежуточные продукты плавки, состоящие из мышьяковистых — арсениды — или сурьмянистых — антимониды — соединений металлов. Плавка на Ш. ведется в том случае, если в руде содержатся никель или кобальт. Соединяясь с мышьяком или сурьмой, никель и кобальт м. б. полностью сконцентрированы в Ш. В мышьяковистых Ш. содержится в среднем около 30% мышьяка и около 60% железа. В Ш. могут находиться также мышьяковистые или сурьмянистые соединения свинца и меди. Ш. является хорошим коллектором благородных металлов, в особенности золота. Переработка Ш. состоит из окислительного обжига, при к-ром мышьяк и сурьма улетучиваются в виде трехокисей As_2O_3 и Sb_2O_3, и последующей *восстановительной плавки*.

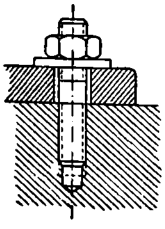
ШПЕРАК — небольшая наковальня, применяемая жестянщиками, кузнецами, медниками, ювелирами и часовых дел мастерами. *См. Кузнечный инструмент*.

ШПИГАТ — отверстие в фальшборте или труба в палубном настиле судна для удаления за борт небольших к-в воды с палуб.

ШПИЛЬ (кабестан) — *лебедка* с вертикальным свободно стоящим фасонным барабаном, на к-рый наматывается канат. Сила тяги создается трением каната о барабан. Применяются для ж.-д. маневров, подтягивания судов и т. п. Вращение барабана чаще всего производится электродвигателем (электрошпиль) посредством зубчатой или червячной передачи. На фиг. изображен электрошпиль, где: *а* — электродвигатель; *б* — червячная передача; *в* — канатный барабан.



ШПИЛЬКА — крепежная деталь в виде стержня, снабженного с двух концов винтовой нарезкой. В одну из соединяемых деталей Ш. навертывается наглухо, а на выступающий из другой детали конец ее навинчивается гайка (фиг.).



Шпилька.

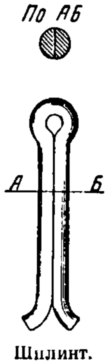
ШПИНГАЛЕТ — оконный прибор. См. *Переплет*.

ШПИНДЕЛЬ — вал металлорежущего станка, связанный с приводом и несущий приспособление для зажима обрабатываемого предмета или инструмента. Станок может иметь несколько Ш.

ШПИНДЕЛЬНЫЙ АППАРАТ — См. *Хлопкоуборочные машины*.

ШПЛИНТ — 1. Деталь разборных соединений, представляющая собой стержень (фиг.), согнутый из полукруглой проволоки. Применяется для соединения — зашплинтовывания — слабо нагруженных частей, напр. гаек, установочных колец и пр. Ш. вставляют в отверстие соединяемых частей и разводят в стороны его выступающие концы.

2. Элемент *гаечного замка*.

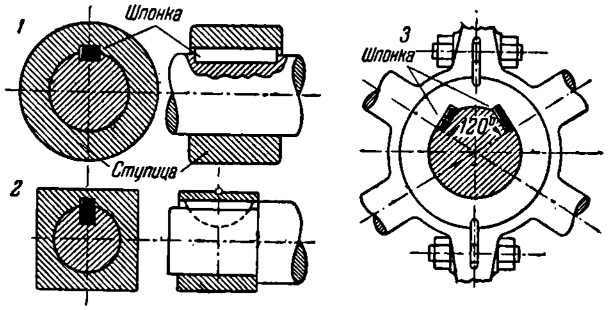


Шплинт.

ШПОН — 1. Тонкие листы древесины толщиной до 5 *мм*, идущие для изготовления клееной фанеры (фанеры-переклейки) или для фанерования (см. *Фанера*) и получаемые путем лущения.

2. *Пробельный материал*, закладываемый для увеличения промежутков между строками в наборном деле.

ШПОНКА — металлическая или деревянная деталь, предотвращающая взаимное перемещение соединяемых ею отдельных частей механизмов или строительных конструкций путем плотного закрепления ее в гнездах или углублениях этих частей. В машиностроении металлические Ш. получили широкое распространение для передачи крутящего момента в соединении вала со шкивом, зубчатым колесом, маховиком и др. деталями, вращающимися вместе с валом. Ш. представляет



собой призматический, редко клиновидный стержень, входящий одновременно в канавку на валу и в канавку на *ступице* закрепляемой детали (фиг.). При работе Ш. подвергается деформации изгиба, среза и смятия. Существуют различные типы Ш.: призматическая *1*, клиновая Ш., сегментная *2*, тангенциальная *3* и т. д. Для малых валов получила большое распространение сегментная Ш. благодаря простоте монтажа.

ШПОНОЧНЫЙ СТАНОК — металлорежущий станок для обработки шпоночных пазов: в валах — на шпоночно-фрезерных станках и в отверстиях втулок и ступиц — на протяжных и шпоночно-долбежных станках. Обработка многошпоночных *шлицевых валов* производится способом обкатки на станках, аналогичных зубофрезерным, а соответственных шлицевых втулок — на *протяжных станках*. Отделка шлицевых валов производится специальными *шлифовальными станками*.

ШПОРЫ (грунтозацепы, почвозацепы) — специальные выступы, к-рыми снабжают обод ведущего колеса трактора или звенья гусеницы с целью обеспечения необходимого для движения трактора сцепления между его движителем и грунтом. К ведущим колесам колесных тракторов Ш. крепятся чаще всего болтами; к звеньям гусеницы Ш. крепятся болтами, либо изготовляются заодно со звеном. При движении трактора по дороге с искусственным покрытием во избежание порчи последнего Ш. должны быть сняты или закрыты специальными накладками.

ШПРЕНГЕЛЬ — вспомогательная конструкция треугольной, трапецоидальной или многоугольной формы, присоединяемая к основной конструкции с целью ее усиления. Напр., Ш., применяемый в вагонных рамах и состоящий из струны, подвешенной к продольному швеллеру, и стоек, опертых на струну, значительно увеличивает жесткость швеллера.

ШПУЛЯ — деревянная насадка, надеваемая на веретено для наматывания на нее пряжи и образования початка.

ШПУНТ — ряд отдельных деревянных, стальных или железобетонных элементов (шпунтин), последовательно забитых в грунт и плотно прилегающих друг к другу с помощью гребня и паза или подобных им соединений, предотвращающий доступ грунтовых вод в котлован или др. ограждаемое им место. Соединением в шпунт наз. также тип сплачивания (см. *Врубка* и *Деревянные конструкции*) досок и брусьев, края к-рых обработаны пазом и гребнем.

ШПУНТГЕБЕЛЬ — см. *Столярный инструмент.*

ШПУНТОВКА — выстрагивание шпунта, т. е. продольного выступа в доске, соответствующего пазу в другой доске, в который входит Ш. при соединении досок. Ш. производится на специальном станке (шпунтовальном) или вручную с помощью шпунтгебеля.

ШПУР —**1**. Цилиндрическое или слабо коническое углубление, создаваемое в полезном ископаемом или пустой породе, служащее для размещения заряда взрывчатого вещества с целью отбойки его от массива или дробления. Глубина Ш. до 5 *м*, диам. до 75 *мм*, наиболее часто 35—60 *мм*. Ш. длиннее 5 *м* и любой длины при диам. более 75 *м* наз. скважиной. По своему назначению Ш. разделяют на врубовые и отбойные. Ш. могут быть горизонтальными, падающими (направленными с уклоном вниз), восстающими (направленными с уклоном вверх). Число и порядок взаимного расположения Ш. в забое бывают самыми разнообразными и зависят в основном от сечения выработки и крепости пород. Отношение величины подвигания забоя выработки в результате взрывания зарядов в шпурах к глубине их заложения наз. коэффициентом использования Ш.

2. Отверстие в горне шахтной печи для выпуска жидких продуктов плавки: шлаков, штейнов и металла. Часто шпуровое отверстие делают в металлическом кессоне, охлаждаемом водой.

ШРАПНЕЛЬ — см. *Артиллерийский снаряд.*

ШРИФТ — типографский материал в виде букв, знаков препинания, математических, химических и пр. знаков, применяемый для набора (см. *Наборные процессы*) и печати. Ш. различаются по рисункам, начертаниям и размерам. Рисунки Ш. одного и того же алфавита м. б. различными в зависимости от контраста (отношения толщин основных и соединительных штрихов букв), формы отсечек (см. *Литера*) и характера деталей букв. Советский стандарт печатных шрифтов устанавливает пять групп рисунков шрифтов, в каждую из к-рых входит несколько разновидностей Ш., или т. н. гарнитур. Наибольшее распространение в советской издательской и полиграфической практике имеют т. н. литературная (быв. латинская) и обыкновенная новая гарнитуры — Ш. простого рисунка и высокой удобочитаемости. По начертаниям различают Ш. различной насыщенности — светлые, полужирные и жирные; с вертикальными или наклонными основными штрихами — прямые и курсивные шрифты; различной относительной шириной — нормальные, узкие, широкие. Для набора текста книг и журналов применяются преимущественно прямые светлые шрифты нормальной ширины. Полужирные, жирные и курсивные шрифты применяются гл. обр. для набора заголовков, выделений в тексте, объявлений и т. д. Размеры шрифтов определяются их *кеглем* (см. *Литера*). В зависимости от характера печатной продукции применяют Ш. размером от 6 *пунктов* (2,25 *мм*) до 15 *квадратов* (270 *мм*).

ШРИФТОЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — отрасль полиграфической пром-сти, занятая изготовлением шрифтов и др. наборных материалов. Процесс пр-ва шрифтов в Ш. п. состоит из создания рисунка шрифта, изготовления по этому рисунку шаблонов, пуансонов и матриц и отливки при помощи матриц на шрифтолитейных машинах нужного количества каждой литеры, знака и т. п. Готовые шрифты собираются в комплекты и в таком виде поступают на полиграфические предприятия.

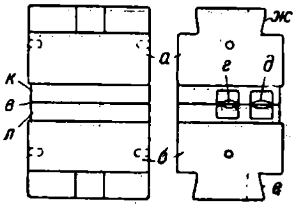
ШТАБЕЛЕР — передвижная несамоходная машина для подъема штучных грузов при укладке их в штабели. Ш. состоит из передвижного наклонного (фиг.) или вертикального транспортера, снабженного устройствами для захвата грузов и установленного на колесах. Ш. приводится в действие электродвигателем или двигателем внутреннего сгорания; высота подъема обычно

не более 6 *м*. Применяются для механизации разгрузочных и складских работ. Самоходный штабелеровочный конвейер наз. *стакером.*

ШТАМП — инструмент для обработки давлением различных материалов посредством горячей или холодной штамповки.

1. Ш. для *горячей штамповки* разделяются на следующие основные типы: молотовые Ш., высадочные Ш. (см. *Горизонтально-ковочная машина*), *обрезные штампы*, гибочные Ш. и др.

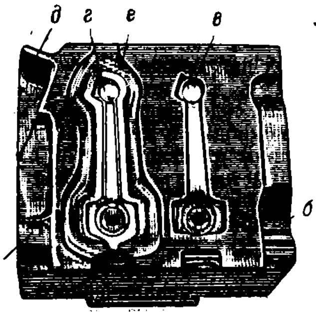
Молотовой Ш. (фиг. 1) состоит из двух прямоугольных кусков стали — верхнего Ш. *а* и нижнего Ш. *б*, на поверхности соприкосновения *в* (разъема) к-рых вырезаны углубления (ручьи) *г*, *д*, форма к-рых и обусловливает



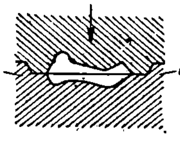
Фиг. 1.

форму штампуемой детали. По к-ву ручьев различают одноручьевые Ш. для штамповки несложных поковок и многоручьевые для изготовления более сложных изделий за несколько последовательных переходов (см. *Горячая штамповка*). Для примера на фиг. 2 изображен многоручьевой Ш. для шатуна автомобильного двигателя, где *а* — протяжной,

б — подкатной, *в* — черновой, *г* — чистовой и *д* — отрезной (нож) ручьи. Первые два ручья (*а* и *б*) являются заготовительными и служат для подготовки нагретого куска металла к последующей обработке в штамповочных ручьях (*в* и *г*). По контуру чистового ручья делают канавку *е*, в к-рой собирается излишний металл, выдавливаемый в плоскости разъема при последних ударах, образуя т. н. заусенец, к-рый удаляется на отдельном *обрезном штампе*. Для уравновешивания боковых усилий и повышения точности штамповки иногда Ш. снабжают боковыми направляющими *а* (фиг. 3). Молотовые Ш. закрепляются клиньями: верхний в гнезде бабы или ползуна штамповочного пресса, а нижний—в подушке шабота или стола пресса

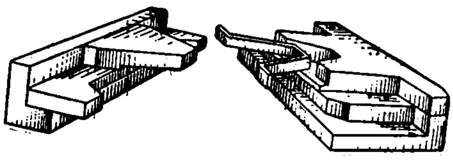


Фиг. 2.



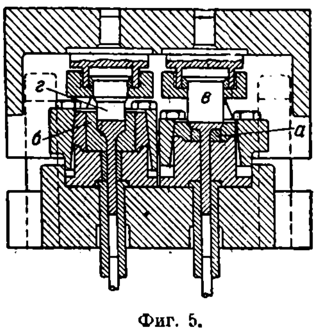
Фиг. 3.

при помощи хвостовиков *е* и *ж* (фиг. 1), имеющих форму ласточкина хвоста. Для обеспечения точности установки обеих половин Ш. они снабжаются на передней и боковой гранях неглубокими уступами *к*,



Фиг. 4.

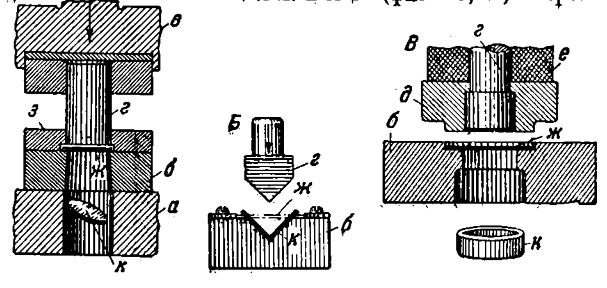
л, образующими т. н. контрольный угол. Наиболее изнашиваемые части штампа иногда делаются сменными путем постановки вставок. Ш. изготовляют из стальных прямоугольных заготовок, называемых кубиками штампов, гл. обр. посредством фрезерования на копировальных станках, реже на токарных и др. станках. При массовом пр-ве иногда применяют *штамповку штампов*.



Фиг. 5.

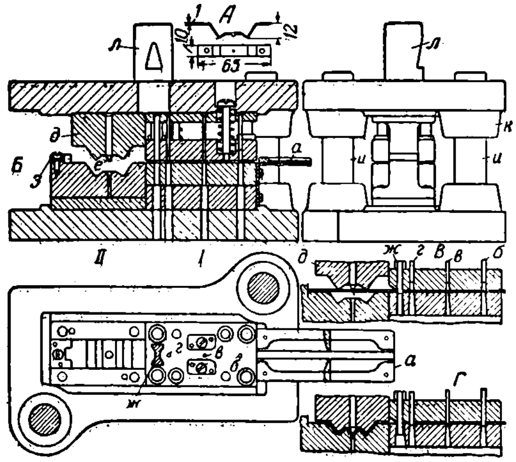
Для горячей гибки на бульдозерах служат гибочные Ш. (фиг. 4). Ш. для объемной штамповки на макси-прессах отличаются от молотовых Ш. тем, что они обычно снабжаются выталкивателями. Ш. для штамповки выдавливанием (фиг. 5) состоят из одной или нескольких матриц *а* и *б*, через отверстие к-рых металл выдавливается пуансонами *в* и *г*.

2. Ш. для *холодной* (листовой) *штамповки* металла состоят в основном из двух половин (фиг. 6): нижника *а* с *матрицей б*, снабженной отверстиями или углублениями, и верхника *в*, несущего один или несколько *пуансонов г*. По роду выполняемых операций эти Ш. разделяются на вырубные (фиг. 6, *А*), гибочные (фиг. 6, *Б*) и вытяжные (фиг. 6, *В*). Кроме



Фиг. 6.

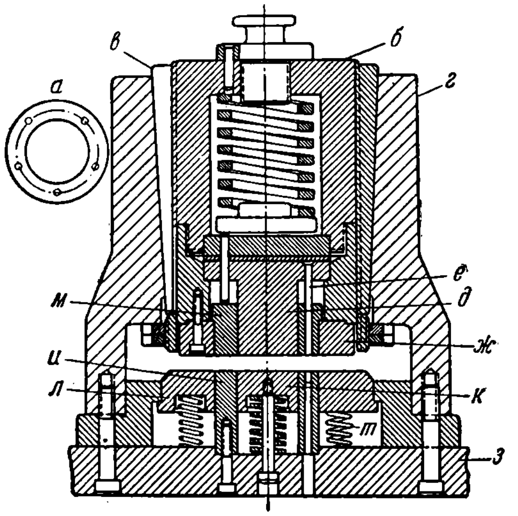
того, на фиг. 6 обозначены: *ж* — заготовки, *к* — изделия. По числу и характеру операций различают: 1) Ш. простого действия, или однооперационные (фиг. 6), выполняющие какую-нибудь одну операцию за один рабочий ход пресса. 2) Ш. последовательного действия (прогрессивные), объединяющие несколько расположенных в ряд инструментов и выполняющие последовательно требуемое число операций над металлической лентой, продвигаемой после каждого хода на одну позицию. На фиг. 7 изображен



Фиг. 7.

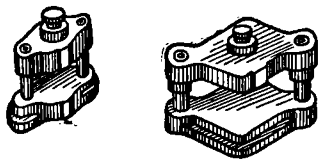
двухпозиционный Ш. этого типа для изготовления ножек *А* из стальной ленты 1×10 *мм*, к-рая поступает под Ш. справа по мостику *а*. На первой позиции (*I*) пробиваются отверстия тремя цилиндрическими пуансонами: *б*, *в*, *г*. На второй позиции (*II*) происходят гибка ножек пуансоном *д*, расширение центрального отверстия керном *е* и отрезка готовой ножки фасонным пуансоном *ж*, к-рый одновременно закругляет левый конец ленты. Таким образом, при каждом ходе пресса заканчивается двухоперационная штамповка одной детали. Вследствие различной длины пуансонов операции производятся в следующей последовательности: при поднятом верхнике *Б* полоса продвигается до упора *в*; в начале рабочего хода *В* происходит отрезка ножки от полосы, необходимая для пр-ва гибки; в конце рабочего хода *Г* штамповка закончена. 3) Ш. совместного действия

(к о м б и н и р о в а н н ы е или компаундные), в к-рых за один ход выполняется параллельно несколько различных операций. На фиг. 8 показан комбинированный Ш. для вырубки пластинчатого кольца *а*, снабженного по окружности пятью отверстиями. В плунжере *б*,



Фиг. 8.

ходящем во вкладыше *в* корпуса *г*, жестко закреплен средний *д* и боковые *е* пробивные пуансоны и вырубная матрица *ж*, а в нижнике *з* — деталь *и*, являющаяся одновременно пробивной матрицей для пуансонов *д* и *е* и вырубным пуансоном для матрицы *ж*. Подрессоренные детали *к*, *л*, *м* служат выталкивателями и съемниками. Применение прогрессивных и комбинированных Ш. значительно увеличивает производительность прессов, особенно при установке автоматически питающих и подающих устройств для полуфабрикатов, листов или лент. Открытый в ы т я ж н о й Ш., изображенный на фиг. 6, *В*, состоит из матрицы *б*, пуансона *г* и прижима или с к л а д к о д е р ж а т е л я *д*, прижимающего посредством буфера *е* заготовку *ж* в процессе вытяжки во избежание образования складок на стенках штампуемого изделия. У вытяжных Ш. для прессов двойного действия складкодержатели обычно приводятся в действие наружным ползуном пресса. Для обеспечения точности совпадения пуансона с матрицей Ш. часто снабжаются направляющими в виде: плитки *в* (фиг. 6, *А*), в к-рой ходит пуансон; колонок *и* (фиг. 7), по к-рым ходит верхник *к* или (для особо точных мелких работ) втулки *в* и плунжера *б* (фиг. 8).



Фиг. 9.

Для удаления изделий из матриц Ш. снабжаются в ы т а л к и в а т е л я м и, а для снятия отходов и изделий с пуансонов — с ъ е м н и к а м и. Для облегчения уборки объемистых отходов от штамповки их режут на куски особыми ножами, укрепленными на Ш. Нижник Ш. закрепляется на столе пресса обычно болтами, верхники некрупных размеров крепятся к ползуну посредством х в о с т о в и к а (фиг. 7, *л*), а тяжелых — болтами.

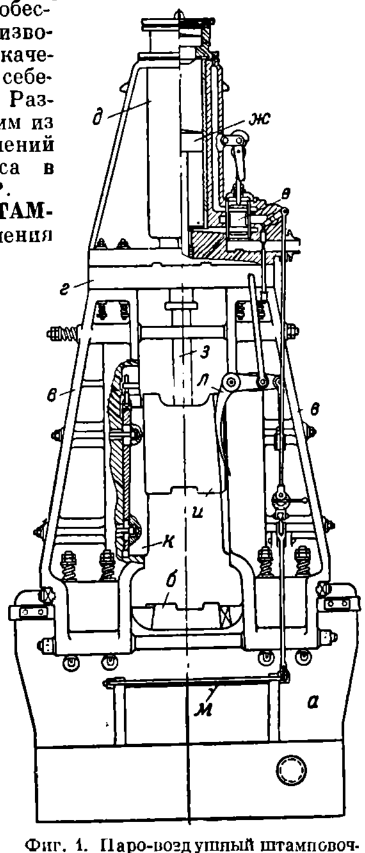
Изготовление Ш. значительно ускоряется при использовании нормализованного готового п а к е т а - ш т а м п а (фиг. 9), состоящего из верхника, нижника и направляющих деталей (колонок или плунжера), на к-ром устанавливаются отдельные рабочие и вспомогательные части Ш. Матрицы и пуансоны делаются из углеродистых и легированных сталей. Крупные вырубные матрицы и пуансоны делаются часто секционированными и сварными. Большие вытяжные Ш. (напр., для штамповки частей автомобильных кузовов — крыльев, капотов и пр.) изготовляют из специальных чугунов.

3. Часть машиностроительного *чертежа*.

ШТАМПОВАЯ СТАЛЬ — сталь, применяемая для изготовления штампов горячей и холодной штамповки, а также форм для литья под давлением. Ш. с. весьма разнообразна по составу. Так, для штампов горячей штамповки используется сталь, содержащая хром; хром и никель; хром, никель и молибден и др. Штампы холодной штамповки изготовляют из углеродистой стали с 0,7—1,0% С, высокохромистой и др. Формы для литья под давлением изготовляются из углеродистой стали с 0,2—0,5% С или легированной, напр., хромом и ванадием.

ШТАМПОВКА — способ изготовления металлоизделия без снятия стружки путем механического разделения или формоизменения металла с использованием пластичности в нагретом состоянии (*горячая штамповка*) или при комнатной т-ре (*холодная штамповка*). Штамповочное пр-во обеспечивает большую производительность, высокое качество изделий, низкую себестоимость продукции. Развитие Ш. является одним из важнейших направлений технического прогресса в машиностроении СССР.

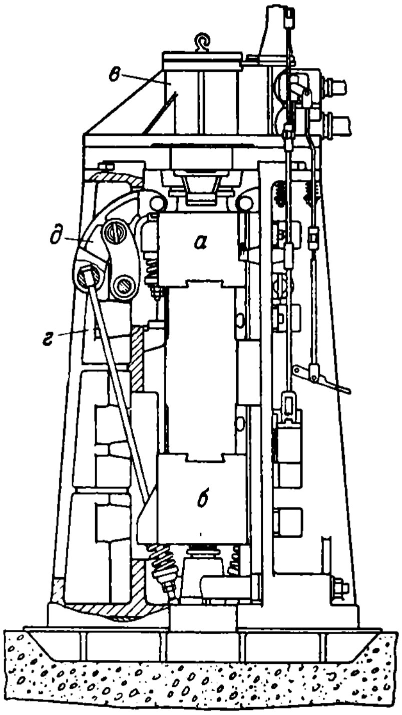
ШТАМПОВКА ШТАМПОВ — способ изготовления рабочей полости ковочных штампов путем обработки давлением в горячем состоянии. Обычно Ш. ш. применяется при изготовлении вставок для сборных *штампов*. Нагретая заготовка вставки штампуется в т. н. м а с т е р - ш т а м п е, полость к-рого представляет собой зеркальный оттиск изготовляемой вставки (с учетом усадки при ее охлаждении и припуска на обработку ее боковых поверхностей). Применение Ш. ш. выгодно только при значительном расходе одинаковых штампов.



Фиг. 1. Паро-воздушный штамповочный молот.

ШТАМПОВОЧНЫЙ МОЛОТ — специализированный тип механизированных молотов для горячей штамповки. От ковочных молотов они отличаются более тяжелым

шаботом и жестко связанными с ним станинами, а также более точным направлением бабы. По способу привода различаются следующие наиболее употребительные типы Ш. м.: паро-воздушные Ш. м. двойного (фиг. 1) и простого действия, а также бесшаботные Ш. м. (фиг. 2). Из фрикционных в качестве Ш. м. широкое



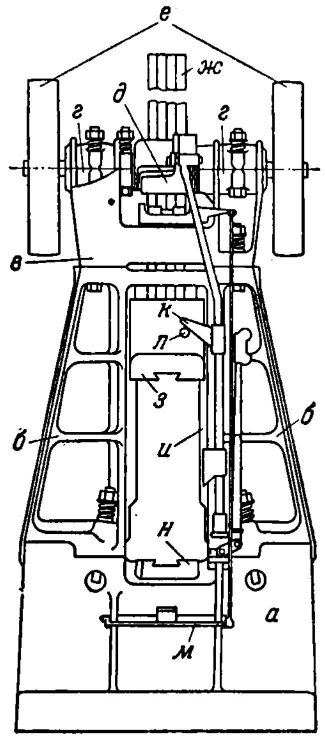
Фиг. 2. Паро-воздушный бесшаботный штамповочный молот.

распространение получили падающие молоты с ремнем и канатом (вес бабы до 10 000 *кг*), с доской (фиг. 3) и винтовые фрикционные Ш. м. (см. *Молот*, фиг. 5). Приводные пневматические Ш. м. распространения не получили.

П а р о - в о з д у ш н ы й Ш. м. (фиг. 1) состоит из шабота *а* с подушкой *б*, двух стоек *в* и подцилиндровой плиты *г*, образующих жесткую раму. Паро-воздушный цилиндр *д*, укрепленный на плите *г*, несет распределительный золотник *е*, в цилиндре движется поршень *ж*, соединенный со штоком *з*, несущим бабу *и*, перемещающуюся по направляющим *к*. Автоматическое управление молотом производится рычагом *л*, ручное — педалью *м*. Паро-воздушные Ш. м. делаются с весом падающих частей 0,5—15 *т*.

Паро-воздушный б е с ш а б о т н ы й Ш. м. имеет две бабы *а* и *б* (фиг. 2), из к-рых верхняя приводится в движение от паро-воздушного цилиндра *в*, а нижняя двигается в противоположном направлении под действием тяги *г* и рычага *д*, связанного с верхней бабой. Эти молоты отличаются сравнительно небольшим весом, отсутствием шабота и слабыми сотрясениями окружающих помещений. Они строятся с энергией удара 500—20 000 *кгм*.

Мощный Ш. м. с д о с к о й (фиг. 3) состоит из шабота *а*, образующего с двумя стойками *б* и опорной плитой *в* жесткую раму. На плите *в* смонтированы опоры *г*, несущие вал с роликами *д*, приводимыми во вращение шкивами *е* и поднимающими посредством трения доску *ж* с закрепленной на ней бабой *з*, перемещающейся по направляющим *и*. Управление молотом осуществляется автоматически рычагом *к*, захватываемым при подъеме бабы штифтом *л*, или рабочим посредством педали *м*. В шаботе установлена подушка *н* для закрепления нижнего штампа. Вес падающих частей штамповочного молота с доской 0,5—4,5 *т*. Штампы укрепляются клиньями: верхний — в бабе, а нижний — в подушке шабота.



Фиг. 3. Штамповочный молот с доской.

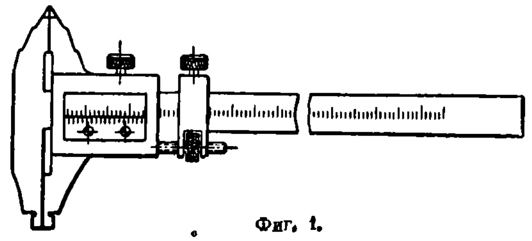
ШТАМПОВОЧНЫЙ УКЛОН — см. *Горячая штамповка*.

ШТАНГЕНЗУБОМЕР — прибор для измерения толщины зубьев цилиндрических *зубчатых колес* по п о с т о я н н о й х о р д е з у б а (фиг.). Ш. выпускаются с величиной отсчета по нониусу 0,02 *мм* для колес с модулем от 1 до 18 *мм* и с модулем от 5 до 35 *мм*. Погрешность показаний Ш. не превышает 0,02 *мм*. Ш. состоит из штанг *1* и *2*, скрепленных между собой под углом 90°. По штангам перемещаются рамки *3* и *4* и движки *5* и *6*. На рамках *3* и *4* имеются *нониусы* *7* и *8*. Губки *9* и *10* и линейка *11* служат для измерения толщины зуба на определенной высоте его.

Штангензубомер.

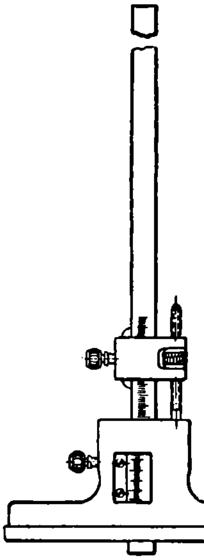
ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТЫ — приборы, построенные на принципе применения штанги с основной шкалой и *нониуса*. К Ш. относятся: ш т а н г е н ц и р к у л ь (фиг. 1) — прибор для наружных и внутренних измерений; верхние пределы измерения — от 125 до 1000 *мм*; ш т а н г е н г л у б и н о м е р (фиг. 2) — прибор

для измерения глубины или высоты; верхний предел измерения от 100 до 500 *мм*; штангенрейсмус

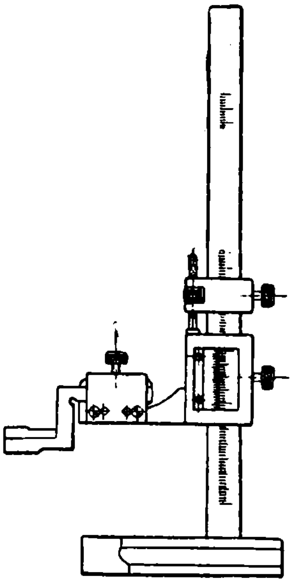


Фиг. 1.

(фиг. 3) — прибор для точной разметки, нанесения рисок и для измерения высот; пределы измерения 0—200; 30—300; 40—500; 60—800 и 60—1000 *мм*. Погрешность



Фиг. 2.



Фиг. 3.

показаний штангенрейсмуса от ±0,02 до ±0,15 *мм* в зависимости от предела измерения и величины отсчета по нониусу; штангензубомер — см. *Зубоизмерительные инструменты и приборы.*

ШТАНГЕНРЕЙСМУС — см. *Штангенинструменты.*

ШТАНГИ НАСОСНЫЕ — стальные стержни круглого сечения длиной 8÷10 *м* с резьбой на обоих концах для соединения их друг с другом соединительными муфтами.

Ш. н. служат для передачи движения от станка-качалки к глубинному насосу при эксплуатации нефтяных или водяных скважин. Диаметр их 16, 19, 22 и 25 *мм*.

ШТАНГОВОЕ БУРЕНИЕ — бурение глубоких шпуров и скважин свинчивающимися бурами или штангами.

Ш. б. впервые было применено в 1935—1936 новаторами Криворожских рудников для бурения шпуров глубиной до 6—8 *м*. Внедрение Ш. б. послужило мощным средством для повышения производительности труда бурильщика в очистных работах, рационализации систем разработок, гл. обр. подэтажных штреков и подэтажного обрушения (см. *Системы разработки месторождений*) и для снижения стоимости добычи.

Подвергаясь непрерывному совершенствованию, Ш. б. в настоящее время осуществляется: 1) телескопными бурильными молотками и 2) мощными колонковыми бурильными машинами.

Буровой комплект для Ш. б. состоит из короткого бура, штанг, соединительных муфт и ключей. Штанги изготовляются из шестигранной буровой стали диам. 25 *мм*, длиной около 2 *м*. Хвостовики (см. *Бур*) — обычно из буровой стали диам. 25 *мм*. В буровой комплект входят четыре хвостовика длиной 0,3; 0,8; 1,3 и 1,8 *м*. Для соединения штанг применяют муфты. При бурении сначала бур соединяют с самым коротким хвостовиком, затем после выбуривания 0,5 *м* заменяют хвостовик следующим и т. о. после 4-го хвостовика ставят штангу, а за ней хвостовики в той же последовательности и т. д. Так как при пневматическом молотковом бурении по мере увеличения глубины бурения создается невыгодное соотношение между постоянным весом поршня бурильного молотка и возрастающим весом инструмента и снижается живая сила удара, новаторы-бурильщики для уменьшения веса инструмента успешно применяют пустотелые штанги.

Ш. б. обычно применяют в породах средних по крепости и крепких.

Знатный бурильщик, лауреат Сталинской премии А. Ф. Зиньков для предложенного им нового метода отбойки руды применил бурение скважин глубиной до 18—20 *м*, используя при штанговом бурении для этой цели тяжелую колонковую бурильную машину.

ШТАНДОЛЬ (стандоль) — полимеризованное (сгущенное) льняное масло, полученное путем нагревания при высоких т-рах без доступа воздуха. Применяется для приготовления красок.

ШТАПЕЛЬ — см. *Штапельное волокно.*

ШТАПЕЛЬНОЕ ВОЛОКНО — искусственное, гл. обр. вискозное, или синтетическое короткое волокно, предназначенное для получения из него в процессе прядения непрерывной нити. Ш. в. может быть получено различной длины, тонины, а также различных механических и физических свойств. Такое разнообразие свойств Ш. в. обеспечивает ему очень широкое применение как в смеси с др. волокнами (шерсти или хлопка), так и в виде самостоятельного прядильного материала. Ткани из Ш. в. отличаются прочностью и изяществом. Производство Ш. в. в СССР получило весьма широкое развитие.

ШТАПИК — см. *Столярный инструмент.*

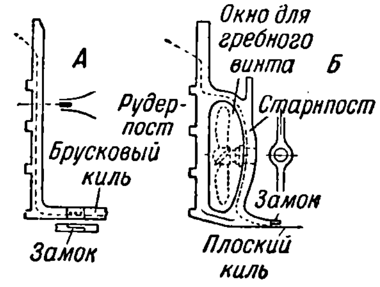
ШТАРКА ЭФФЕКТ — расщепление спектральных линий в электрическом поле. Обусловлено изменением энергии электронов атома при наложении поля.

ШТАУФЕР — см. *Тавотница.*

Фиг. 1. Форштевень.

ШТЕВЕНЬ — часть *судового набора*, наклонное или вертикальное продолжение киля в оконечностях судна; к Ш. крепятся листы наружной обшивки судна. В носу расположен форштевень (фиг. 1), в корме — ахтерштевень (фиг. 2). У парусных и иногда у двухвинтовых судов последний делают простым (фиг. 2, *А*), у одно- и трехвинтовых судов — двойным (фиг. 2, *Б*). Передняя стойка ахтерштевня — старнпост — несет очко или т. н. яблоко для пропуска

гребного вала, задняя — р у д е р п о с т имеет петли для навешивания *руля*. Ш. соединяют с килем посредством з а м к а. У морских и крупных речных судов Ш. делают из стального литья.



Фиг. 2. Ахтерштевень.

ШТЕЙНЫ — промежуточные продукты плавки руд цветных металлов, представляющие собой сплавы сульфидов металлов. Основой всякого Ш., полученного при рудной плавке, является с у л ь ф и д ж е л е з а. В зависимости от содержания сульфидов др. металлов Ш. делится на медные, никелевые, медно-никелевые, свинцовые и медно-свинцовые. В Ш. иногда находятся также сульфиды цинка, марганца, серебра, кальция и др. металлов. В Ш. могут растворяться в нек-ром к-ве и чистые металлы. Из окислов металлов в Ш. растворима магнитная окись железа. Ш. являются коллекторами благородных металлов, вследствие чего штейновая плавка является одним из способов извлечения благородных металлов из руд. Ш., получаемый при рудной плавке, наз. *роштейном*. Плавка на Ш. является основным процессом в пирометаллургии меди (см. *Отражательная плавка*) и никеля.

В свинцовом пр-ве Ш. имеет второстепенное значение и является побочным продуктом при выплавке веркблея из свинцовых руд, содержащих медь. Плавка на Ш. позволяет получить концентрированный продукт, в к-ром содержание извлекаемых металлов повышается в несколько раз по сравнению с исходным содержанием их в рудах. Дальнейшая переработка Ш. заключается в продувке их в расплавленном виде воздухом (см. *Конвертирование штейнов*). Конечный продукт первого периода конвертирования роштейнов наз. б е л ы м ш т е й н о м или б е л ы м м а т т о м и представляет собой очищенный сульфид меди.

ШТЕПСЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ — устройство для временного присоединения к электрической сети потребителей электрического тока — переносных ламп, небольшой мощности электродвигателей, нагревательных электроприборов, телефонных аппаратов и т. п. Ш. с. состоит из ш т е п с е л ь н о й р о з е т к и, укрепляемой неподвижно, и ш т е п с е л ь н о й в и л к и, соединяемой проводами с переносными приборами.

ШТИРБОРТ — правая сторона (борт) судна. На Ш. ставится зеленый судовой огонь.

ШТИФТ — крепежная деталь в виде цилиндрического или слабоконического стержня, забиваемого в сквозное отверстие соединяемых деталей. На фиг. изображено соединение деталей с помощью конического штифта.

Соединение деталей коническим штифтом.

ШТИХЕЛЬ — металлорежущий ручной инструмент, состоящий из прутка стали (фиг.) требуемого сечения с косо срезанным режущим концом. Ш. применяется для гравирования и в качестве резца при ручной обточке мелких изделий — в часовом деле и точной механике.

ШТИХМАС — см. *Нутромер* м и к р о м е т р и ч е с к и й.

ШТИХПРОБЕР — см. *Топливный расходомер*.

ШТОК — 1. Одна из форм залегания горных пород. В виде Ш. залегают массивно-кристаллические породы, а также гипс, каменная соль; реже — рудные ископаемые.

2. Деталь поршневых машин — цилиндрический стержень, жестко соединяющий *поршень* двигателя, насоса и т. п. с ползуном. Ш., работающие при высоких т-рах, напр. в двигателях внутреннего сгорания, часто выполняются полыми и охлаждаются циркулирующей внутри водой.

ШТОЛЬНЯ — горизонтальная горная выработка, имеющая непосредственный выход на земную поверхность и сечение, достаточное для передвижения людей и грузов. Ш. придается небольшой уклон, обеспечивающий сток воды по ней самотеком. В зависимости от своего основного назначения Ш. могут быть р а з в е д о ч н ы м и, э к с п л у а т а ц и о н н ы м и (для выдачи полезного ископаемого), в е н т и л я ц и о н н ы м и (для проветривания подземных выработок), в о д о о т л и в н ы м и и др. В гористых районах Ш. часто рационально вскрывать месторождения полезных ископаемых. В туннельном деле Ш. наз. горизонтальная выработка обычно небольшого сечения, создаваемая в начале проходки туннеля. Ш., проводимую по сечению будущего туннеля в направлении его проходки, называют также н а п р а в л я ю щ и м х о д о м.

ШТОРНО-ЩЕЛЕВОЙ ЗАТВОР — см. *Фотографические затворы*.

ШТОССБАНК — см. *Протяжной пресс*.

ШТРАБА — выступы и углубления в каменной стене, оставляемые для последующей связи с др. стеной.

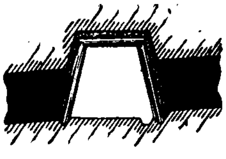
ШТРЕК — горизонтальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и проводимая обычно по полезному ископаемому.

Штрек, пройденный по пустой породе в висячем или *лежачем боку* месторождения, называется п о л е в ы м Ш.

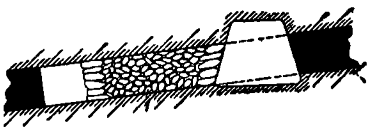
По своему основному назначению Ш. разделяются на о т к а т о ч н ы е и в е н т и л я ц и о н н ы е. В зависимости от того, какую часть шахтного поля обслуживает данный Ш., он наз. к о р е н н ы м или э т а ж н ы м (обслуживает целый этаж), подэтажным (промежуточным). Ш., обслуживающий несколько разрабатываемых пластов, наз. к о н ц е н т р а ц и о н н ы м. Ш., проводимый для наблюдения подземного пожара и борьбы с ним наз. п о ж а р н ы м. Ш. могут проводиться без подрывки вмещающих пласт пород (в мощных пластах) и с подрывкой. В последнем случае в зависимости от условий может подрываться кров.

ля или подошва пласта. В узких Ш. может укладываться один, а в широких Ш.— два рельсовых пути. Отсюда — название однопутевого и двухпутевого Ш.

В угольных месторождениях различают проведение Ш. узким и широким ходом. В первом случае выемка угля и породы, если Ш. ведется с подрывкой, производится лишь в границах сечения Ш. (фиг. 1). Порода



Фиг. 1.



Фиг. 2.

выдается на поверхность или используется для закладки выработанного очистного пространства (подрывка породы в забое Ш. производится после выемки угля). При проведении Ш. широким ходом порода, добываемая в результате подрывки, на поверхность не выдается и размещается в раскоске *1* (фиг. 2). Раскоска может располагаться ниже штрека, как показано на фиг. 2, выше его и по обе стороны Ш. Проведение Ш. широким ходом преимущественно распространено на пластах пологого и наклонного залегания.

ШТРИХОВКА — способ выделения площадей на чертежах и др. изображениях, состоящий в покрытии их рядом параллельных, иногда перекрещивающихся линий и пр. На чертежах Ш. выделяют части, лежащие в секущей плоскости *разрезов*. Типы Ш. для условного обозначения отдельных материалов установлены ГОСТ.

ШТУКАТУРКА СУХАЯ — большие листы (разм. до $4 \times 1,2$ *м*) толщиной в среднем 10 *мм*, изготовляемые из гипса и оклеенные с поверхности и с боковых торцов слоем картона, из гипсоволокнистой массы (без оклейки картоном), или из измельченных отходов древесины путем прессования и термической обработки (сухая органическая штукатурка). Ш. с. применяется взамен «мокрой» для внутренней отделки стен и перегородок, подшивки потолков, что значительно ускоряет окончание отделки зданий. В помещениях с повышенной влажностью Ш. с. не применяется, если она не покрыта водонепроницаемым составом.

ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ — совокупность строительных процессов по устройству поверхностного слоя стен, перегородок, потолков и т. п. для целей: архитектурного оформления; предохранения зданий и сооружений от вредных атмосферных воздействий; уменьшения звукопроводности; защиты от огня деревянных частей; обеспечения в нек-рых случаях гидроизоляции, кислотоупорности и т. п. Ш. р. выполняются: а) мокрым способом путем набрасывания на оштукатуриваемую поверхность раствора и разравнивания его; б) сухим способом путем применения т. н. сухой штукатурки в виде готовых алебастровых плит, прессованных плит из отходов льна, опилок и пр. Для потолков и карнизов иногда применяется литая штукатурка, выполняемая путем заливки алебастровым раствором пространства между сборно-разборной *опалубкой* и оштукатуриваемой поверхностью.

Перед оштукатуриванием мокрым способом каменные поверхности очищаются, а деревянные — обиваются дранью с применением в нек-рых случаях рогож и войлока. Иногда оштукатуривание выполняется по металлической сетке, к-рая, будучи натянутой на каркас или выступающие части стен и потолков, является самостоятельной основой для штукатурки. На предварительно смоченные водой поверхности раствор при ручном способе Ш. р. наносится обычно в три слоя: «обрызг», «грунт» и «накрывка», а при механизированном — в два слоя с объединением в один слой «обрызга» и «грунта». После нанесения накрывочного слоя производится затирка его. Вследствие большой трудоемкости Ш. р. должны быть максимально механизированы.

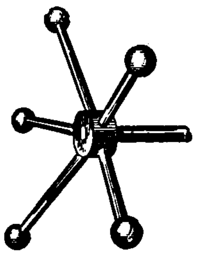
Механизация подачи раствора к месту работ осуществляется растворонасосами и пневматическими установками по металлическим трубопроводам и резиновым шлангам. Оборудование для механического нанесения раствора на оштукатуриваемую поверхность состоит из поэтажных бункеров, растворонасосов, резиновых шлангов, сопел и пр. Затирка накрывочного слоя производится электрозатирочными машинами. Повышению производительности труда в значительной степени способствует выполнение отдельных операций специализированными звеньями рабочих; напр., большая производительность труда достигается применением предложенного знатным штукатуром Кутенковым поточно-расчлененного метода, состоящего в следующем: одно звено из 2 штукатуров провешивает стены, ставит марки и натирает маяки; второе звено из 3 человек наносит обрызг и два слоя грунта на стены, а по возведении плотниками сборно-разборных *подмостей*— также и на потолки; третье звено из 4 человек производит установку готовых карнизов и розеток, тягу карнизов сложных профилей и т. п.; четвертое звено из 4 человек производит разделку углов, оконных и дверных откосов; пятое звено из 6 человек выполняет накрывку и затирку потолков и верхних частей стен, а после разборки подмостей отделывает и их нижние поверхности. Выполнение Ш. р. ручным способом допускается только при малом объеме работ, при этом наброска раствора производится специальным совком-ковшом или штукатурной лопаткой, забирающей раствор с сокола, представляющего деревянный или легкий металлический щиток с прикрепленной перпендикулярно к нему ручкой; затирка накрывочного слоя в этом случае выполняется теркой или полутерком с предварительным обрызгиванием водой при помощи кисти. Вытягивание карнизов и тяг осуществляется шаблонами, перемещаемыми по временно прибитым к стенам и потолку направляющим рейкам.

В отношении качества различают следующие виды Ш. р.: а) «под сокол» — простую штукатурку, при к-рой нанесение и разравнивание раствора выполняются в основном с помощью сокола; б) «под правило» — наиболее распространенный вид Ш. р., при к-ром с помощью длинной рейки — правила — достигается лучшее, чем соколом, разравнивание раствора; в) «по маякам», т. е. правильно отфугованным деревянным рейкам или узким полоскам раствора, предварительно точно установленным и служащим направляющими для правила, что обеспечивает наиболее ровную поверхность штукатурки.

Раствор для Ш. р. приготовляется на самом строительстве или доставляется на него в готовом виде со специального завода. Основными штукатурными растворами являются: известковые, известково-алебастровые, цементные, сложные (цементно-известковые) и глиняные. Во избежание образования в известковой штукатурке т. н. «дутиков» в виде небольших воронок, являющихся результатом действия недогасившейся извести, при гашении последней известковое молоко должно процеживаться через мелкую сетку,

а известковое тесто выдерживаться в творильной яме в течение определенного срока. Иногда применяются специальные растворы, напр. из каменной крошки и молотого гранита, смешанных с цементом, известковым молоком и красящим веществом. В случае предъявления требования водонепроницаемости штукатурка должна выполняться из жирного цементного раствора с добавлением водоизоляционных составов (церезита, жидкого стекла и пр.), а также путем ж е л е з н е н и я поверхности, т. е. тщательной и продолжительной затирки ее металлической теркой с легкой посыпкой сырой поверхности штукатурки цементом.

ШТУРВАЛ — деталь машины — колесо или ступица с радиально закрепленными ручками (фиг.). Применяется в различных машинах для вращения вручную валиков, ходовых винтов, органов управления и т. п.; является также частью *рулевого устройства* на судах.



Машинный штурвал.

ШТУЦЕР — короткий отрезок трубы с наружной резьбой, служащий для соединения труб между собой либо присоединения их к резервуарам, сосудам или к др. емкостям. См. *Ниппель*.

ШТЫБ — угольная мелочь, размером обычно до 3 *мм* в поперечнике; образуется в большом к-ве при машинной добыче угля. Сжигается чаще всего в пылеугольных топках.

ШТЫК — колющее *оружие*, предназначенное для рукопашного боя. Ш. укрепляется на дульной части винтовки или карабина; может быть съемным или крепится на шарнире.

ШУГА — д о н н ы й л е д, всплывший на поверхность и передвигающийся вместе с водой во взвешенном состоянии, в виде кашеобразной массы. Образование Ш. происходит при сильном переохлаждении воды, отсутствии поверхностного ледяного покрова, быстром и бурном течении реки. Ш. причиняет больше нарушений в работе мн. гидроустановок, чем поверхностный лед. Ш. может вызвать интенсивное сплошное обмерзание металлических решеток, образование заторов в стесненных живых сечениях и водопроводных галереях и прекращение пропуска воды.

Для борьбы с Ш. применяют ш у г о с б р о с ы — сооружения в виде небольших погруженных в воду лотков, устроенных поперек основного пути поступления к гидросооружению воды. Через переднюю стенку шугосброса в лоток сливается верхний слой воды со всплывшей Ш., к-рая сбрасывается в сторону от гидросооружения.

В случае необходимости резкой экономии воды для борьбы с Ш. применяют: раннее образование поверхностного ледяного покрова, электронагрев решеток, механическое вычерпывание Ш. сетчатыми, пропускающими воду, черпаками и другие мероприятия.

ШУМ — совокупность многочисленных звуков, быстро меняющихся по частоте и силе. У нек-рых Ш., напр. у шума мотора или свиста пара, можно выделить основную (преобладающую) частоту. У других же Ш., напр. у шума ветра или леса, основная частота отсутствует.

С практической точки зрения Ш. наз. всякий мешающий звук. Ш. характеризуется *громкостью* слухового ощущения. Ш. вредно действует на нервную систему и слух человека: понижает его работоспособность, ослабляет внимание, вызывает утомление и т. п. Поэтому вопрос об ослаблении различных Ш., гл. обр. промышленных и городских, является весьма важной задачей технической *акустики*.

ШУМОМЕР — прибор для измерения уровня *громкости* звуков и *шума* в *децибелах*. Измерение производится над порогом слышимости или над каким-либо др. нулевым уровнем.

Различают Ш. объективные — а к у с т и м е т р ы и субъективные — ф о н о м е т р ы. Акустиметры преобразуют микрофоном излучаемый звук или шум в электрические колебания, к-рые усиливаются, и по величине напряжения на выходе усилителя можно определить интенсивность шума, воспринимаемого микрофоном.

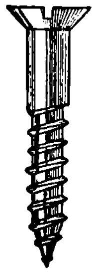
При субъективных методах измерения сравнивают на слух исследуемый шум с нек-рым звуком сравнения, создаваемым зуммером или ламповым генератором. Интенсивность звука сравнения может изменяться до тех пор, пока оба звука не будут восприняты как равногромкие.

ШУНТ — всякий проводник, присоединяемый параллельно к той или иной части электрической цепи.

В узком смысле слова Ш.— небольшое (точно рассчитанное и изготовленное) постоянное сопротивление, подключаемое к зажимам электрических измерительных приборов с целью расширения пределов их измерений.

ШУНТИРОВАНИЕ ПОЛЯ (возбуждения) — способ регулирования скорости вращения двигателей последовательного возбуждения постоянного тока, заключающийся в ослаблении поля двигателя путем включения параллельно обмотке возбуждения регулируемого шунтирующего сопротивления.

ШУРУП — крепежный винт для дерева с резьбой специального профиля и головкой различной формы — потайной (фиг.), полукруглой, полупотайной и пр.



Шуруп с потайной головкой.

ШУРФ — стволообразная вертикальная горная выработка обычно небольшой глубины и малого сечения, проводимая с поверхности, гл. обр. для разведки месторождений полезных ископаемых, для вентиляции, а также для установления пригодности грунта под постройку, для обслуживания подземных работ, для дренажа или для взрывных работ методом камерных зарядов.

ШУРФОВАНИЕ — один из способов ведения поисков и разведок месторождений полезных ископаемых, а также разведки грунтов посредством проведения *шурфов*.

Шурфы располагаются через определенные интервалы друг от друга в зависимости от величины угла падения (наклона) горных пород, слагающих исследуемую площадь. Благоприятными условиями для разведки способом Ш. являются малая мощность наносов, пологое падение пластов и наличие устойчивых, необваливающихся и маловодоносных пород.

ШХУНА — парусное судно, имеющее, в основном, косое парусное вооружение на 2—7 мачтах. Двух- и трехмачтовые парусно-моторные Ш. с гафельным или преимущественно с бермудским парусным вооружением имеют широкое применение в морском промысловом флоте.

Щ

ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА — простейшая двуосновная кислота парафинового ряда НООС — СООН. Кристаллизуется с $2H_2O$, теряет воду при нагревании до 100°. При 150° возгоняется с частичным разложением; т-ра плавления безводной Щ. к. 189°. В 100 *г* воды растворяется 8 *г* Щ. к. при 20°. Токсична. Калийная соль ее встречается во многих растениях (ревень, щавель).

ЩЕБЕНЬ — инертный заполнитель для бетона, получаемый путем дробления горных пород (гранита, диабаза, песчаника, известняка, доломита), кирпичного лома или отвальных шлаков. Дробление камня на Щ. производится в щековых и др. камнедробилках (см. *Дробилка*). Крупность Щ.—5÷150 *мм*.

ЩЕКА —**1.** Деталь из листового металла, к к-рой прикрепляются опоры вращающихся частей машин, напр. Щ. полиспаста.

2. Часть *коленчатого вала*.

ЩЕЛЕВАЯ ЛАМПА — газосветная лампа, в к-рой в щели между двумя длинными электродами светит газ н е о н. Применяется для преобразования электрических импульсов в световые.

ЩЕЛОК СУЛЬФИТНЫЙ — побочный продукт, получаемый при обработке древесины по сульфитному методу (см. *Целлюлоза*). Является раствором кальциевой соли лигносульфоновой кислоты (около 70,0% от сухого остатка). Щ. с. содержит углеводы, смолы, уксусную и муравьиную кислоты, цимол и др. органические соединения. Щ. с. может быть использован для пр-ва спирта и др. продуктов. Щ. с., выливаемые в водоемы, служат причиной их отравления.

ЩЕЛОЧНО-ЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ — ***кальций*** (Ca), ***стронций*** (Sr), ***барий*** (Ba) и ***радий*** (Ra)—подгруппа элементов II группы периодической системы Д. И. Менделеева. Название объясняется тем, что их окислы являются промежуточными между щелочными окислами (окись натрия, калия и др.) и землями, входящими в состав земной коры (напр., окись алюминия Al_2O_3). Щ.-з. м. серебристо-серого цвета, быстро окисляются на воздухе, реагируют с водой с выделением водорода. Щ.-з. м. образуют большое число соединений. Наиболее важными из них являются: окислы, гидроокиси, карбонаты, сульфаты, хлориды и др. Щ.-з. м. имеют сравнительно ограниченное применение, но их соединения играют большую роль в технике.

ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ — одновалентные металлы I группы периодической системы Д. И. Менделеева: ***литий*** (Li), ***натрий*** (Na), ***калий*** (K), ***рубидий*** (Rb), ***цезий*** (Cs), отличающиеся сходными физ. и хим. свойствами. Все они являются легкими металлами (уд. в. менее 5). В свободном состоянии все Щ. м.— мягкие, быстро окисляющиеся на воздухе, разлагают воду с выделением водорода и образованием гидратов окисей Щ. м.— едких щелочей: едкого натра (NaOH), едкого кали (KOH) и т. д. При нагревании на воздухе дают перекиси, напр. перекись натрия (Na_2O_2). Соли Щ. м. почти все хорошо растворимы в воде, многие имеют щелочную реакцию вследствие гидролиза.

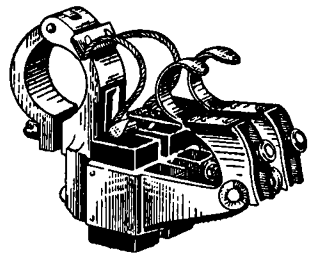
ЩЕЛОЧЬ — сильное основание, обычно хорошо растворимое в воде. Щ. называют чаще всего е д к и й н а т р — каустик, NaOH, е д к о е к а л и, KOH, г а ш е н у ю и з в е с т ь, $Ca(OH)_2$, г и д р а т о к и с и б а р и я, $Ba(OH)_2$. Едкое кали и едкий натр называют едкими Щ. В разбавленном водном растворе Щ. нацело диссоциируют (распадаются) на ионы, напр. едкий натр дает ион Na^+ и ион OH^-, гашеная известь — ион Ca^{++} и два иона OH^- и т. д. Щ. имеют большое значение в технике. Производство Щ.— получение следующих веществ (приводятся в порядке их убывающего технического значения): а) и з в е с т ь, CaO и $Ca(OH)_2$; получается обжигом природных известняков и гашением CaO; б) с о д а, Na_2CO_3, безводная и кристаллическая; готовится по аммиачному способу Сольвея из NaCl; в) а м м и а к, NH_3; получается синтезом из элементов и улавливанием из коксового газа; г) к а у с т и к, NaOH; получается по ферритному способу из соды и электролитически из NaCl; д) п о т а ш, K_2CO_3; добывается из золы растений, из минералов (карналлита) и электролизом. Последним способом получается также е д к о е к а л и (KOH).

ЩЕЛЬ — узкий и короткий ров глубиной 2—2,5 *м*, предназначенный для временного укрытия живой силы в период артиллерийского обстрела, налета авиации и для защиты от танков. Щ. устраиваются также и в населенных пунктах как средство укрытия населения от бомбардировок; бывают открытые и покрытые (блиндированные).

ЩЕТИНА — волосяной покров свиных шкур. Наружный конец Щ. расщеплен на несколько тонких отростков, чем в основном отличается от волоса. Различают хребтовую и боковую Щ. Х р е б т о в а я применяется для изготовления щеток и различных производственных нужд. Б о к о в а я Щ. служит для изготовления щеток и кистей бытового и малярного назначения.

Съемка Щ. производится при помощи специальных машинок или намазной смеси из сернистого натра и извести.

ЩЕТКИ (электрических машин) — угольные, медноугольные и реже медные колодки, прижатые к вращающемуся коллектору или контактным кольцам и этим осуществляющие скользящий контакт для отвода или подвода тока к машине. Щ. укрепляются в *щеткодержателях*.


Щеткодержатель со щетками.

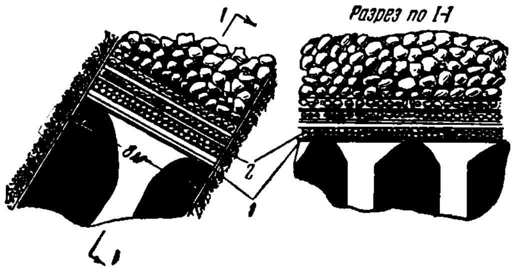
ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЬ — приспособление для укрепления *щетки*, образующей совместно с коллектором или кольцом скользящий контакт электрической машины (фиг.).

ЩИПЕЦ — треугольная фасадная стена, заключенная между скатами двускатной крыши, обычно не отделяемая от нижней части фасада карнизом.

ЩИТ (в горном деле) — передвижная управляемая конструкция в призабойном пространстве, перемещающаяся по мере продвижения забоя. Щ. полностью отделяет рабочее пространство от остающегося позади отработанного пространства и перемещается

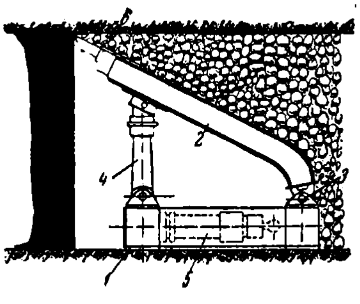
за забоем по мере его отработки; 1) под воздействием собственного веса, напр. щит Чинакала, или 2) механическими приспособлениями. Перемещению Щ. способствует давление на него обрушенных горных пород.

Щит Чинакала (фиг. 1) применяется при отработке крутопадающих пластов мощностью от 4,5 до 10 *м*. Он состоит из отдельных скрепленных канатом



Фиг. 1.

секций, сооружаемых из металлического каркаса *1*, перекрываемого несколькими (4—8) рядами бревен — накатником *2*. С помощью хомутов каркас и накатник связываются в одно целое, образуя щит.



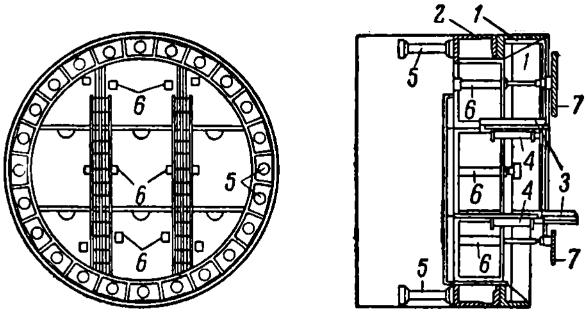
Фиг. 2.

Щ. с механическими приспособлениями для очистных работ при разработке горизонтальных месторождений созданы в виде нескольких опытных конструкций, одна из к-рых показана на фиг. 2. Щ. состоит из секций шириной 2,5 *м*. Нижняя часть секции имеет массивные металлические салазки *1*, к к-рым на шарнирах *3* укрепляются две дуги *2*, удерживаемые стойками *4*. Передвигается Щ. с помощью двух мощных гидравлических домкратов *5*, имеющихся в каждой из секций. Козырек *6* является выдвижным. Щ. относятся к достижениям советской горной техники и являются элементом комплексной механизации процессов добычи угля в шахте.

ЩИТ ПРОХОДЧЕСКИЙ — подвижная металлическая временная крепь, применяемая при проведении горных выработок в слабых, неустойчивых и плывучих породах. Главное назначение щита — предохранение забоя выработки от обрушения до постановки постоянной крепи, к-рая возводится под защитой оболочки хвостовой части щита.

Применение проходческого щита позволяет параллельно вести основные процессы проходки — разработку забоя и возведение постоянной крепи.

При работе щитами постоянная крепь выполняется, как правило, из крупных сборных элементов (блоков, тюбингов) и только механизированным способом. Существуют Щ. п. с открытой грудью для плотных пород типа глин и с закрытой — для сыпучих и плывучих. Широкое применение Щ. п. получили при строительстве туннелей Московского метро. Схема Щ. п. с открытой грудью представлена на фиг. Основные несущие части щита — нож *1* и опорное кольцо *2*. Передняя часть ножа частично срезает породу и служит защитой для работающих. Рабочие отделяют породу от забоя обычно отбойными молотками, стоя на выдвижных платформах *3* с домкратами *4*. Щ. п. перемещается посредством гидравлических домкратов *5*, опорой для к-рых служит поверхность ближайшего кольца крепи (тюбинга). Для укрепления поверхности забоя служат забойные домкраты *6*, прижимающие доски *7* к породе. Передвижение Щ. п. с закрытой грудью в плывучих породах производится после частичного выпуска породы в выработку через люки металлических поперечных переборок (диафрагм). При проходке плывучих пород в туннеле сзади щита



сооружается шлюзовая перемычка, т. е. создается кессонная камера.

Работы по проходке щитом производятся в зоне повышенного воздушного давления, к-рое сдерживает проникновение плывуна в забой. Тюбинги устанавливаются специальными механическими приспособлениями — *эректорами*.

Пустоты за крепью заполняются с помощью насосов цементно-песчаным раствором или гравием с последующим нагнетанием цементного раствора. Щ. п. обеспечивает надежность, безопасность и высокую скорость проведения выработки.

Имеются также различные опытные конструкции механизированных щитов, снабженных в передней своей части специальными механизмами, предназначенными для разработки породы.

ЩИТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ — см. *Щит управления* и *Щиток групповой*.

ЩИТ ТЕПЛОВОЙ — панель, на к-рой расположены контрольно-измерительные приборы и устройства для управления на расстоянии агрегатами теплосиловых установок или печей.

ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ (в электрических силовых установках) — совокупность электрических измерительных и контрольных приборов, сигнализационных устройств, рукояток (кнопок) управления на расстоянии масляными выключателями, двигателями и пр., собранных в виде отдельной доски или пульта. Щ. у. является главным командным устройством, откуда производится подача распоряжений и где сосредоточено управление всей станцией. Обычно около Щ. у. организуется круглосуточное дежурство инженерно-технического персонала.

ЩИТОК ГРУППОВОЙ — щиток, устанавливаемый в месте разветвления распределительных проводов на отдельные линии, идущие к небольшим группам приемников (напр., к группам в несколько ламп). На Щ. г. устанавливаются *предохранители*, защищающие каждую отходящую линию.

Э

ЭБОНИТ (роговая, твердая резина) — черный твердый, с блестящей поверхностью излома продукт, получаемый путем *вулканизации* резиновой смеси, содержащей от 25 до 50% серы (от веса каучука в смеси). Изделия из Э. обладают ценным свойством — диэлектрической и механической стойкостью против действия кислот, щелочей, масел, едких паров и газов. Э. широко применяется в электротехнике.

ЭБУЛИОСКОПИЯ — определение повышения точки кипения раствора по сравнению с чистым растворителем. Применяется для тех же целей, что и *криоскопия*, т. е. для определения молекулярного веса растворенных веществ.

ЭВДИОМЕТРИЯ — метод исследования газов, содержащих горючие составные части, применяемые в *газовом анализе*. Анализируемая смесь газов помещается в эвдиометр — стеклянную градуированную трубку, запаянную с одного конца и открытую с другого, имеющую две платиновые пластинки (электроды), впаянные в закрытый конец трубки. При проскакивании искры между электродами смесь газов, содержащая, напр., углеводород и кислород в неизвестной пропорции, загорается, продукты сгорания удаляются (поглощаются растворителями и т. п.), и по остатку несгоревшего газа вычисляется процентное содержание одного из компонентов газовой смеси.

ЭВОЛЬВЕНТА — см. *Эволюта и эвольвента*.

ЭВОЛЬВЕНТОМЕР — прибор для непрерывного измерения погрешностей эвольвентного профиля зуба в сечении, перпендикулярном к оси колеса. Э. построен на сравнении контролируемого профиля зуба с теоретической эвольвентой, воспроизводимой прибором при обкатке линейки по диску, имеющему диаметр основной окружности измеряемого зубчатого колеса. Э. оснащаются показывающим устройством с ценой деления 2 *мк* и самописцем. Погрешность не должна превышать 0,04 *мм*. Э. бывают индивидуально-дисковые и универсальные, к-рые в свою очередь делятся на рычажно-дисковые, рычажно-кулачковые и клиновые.

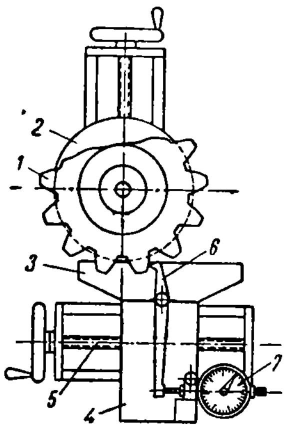


Схема индивидуально-дискового Э. показана на фиг. Проверяемое колесо *1* со сменным диском *2*, диаметр к-рого равен теоретическому диаметру основной окружности колеса, жестко посажено на одной оправке. Диск *2* обкатывается без скольжения относительно линейки *3*, закрепленной на каретке *4*. При перемещении каретки винтом *5* передается движение диску, а вместе с ним и колесу. По профилю зуба скользит наконечник рычага *6* и в случае отклонения от эвольвенты заданной основной окружности передает это отклонение на индикатор *7*.

ЭВОЛЮТА И ЭВОЛЬВЕНТА — взаимосвязанные геометрические понятия, причем эволютой данной плоской кривой наз. геометрическое место центров кривизны (см. *Кривизна*) для всех точек данной кривой, а сама данная кривая по отношению к своей эволюте наз. эвольвентой. Если кривая задана ур-нием $y = f(x)$, то ур-ние ее эволюты в параметрической форме имеет вид

$$X = x - \frac{\frac{dy}{dx}\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]}{\frac{d^2y}{dx^2}}, \quad Y = y + \frac{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}{\frac{d^2y}{dx^2}}.$$

ЭВТЕКТИКА — смесь веществ, к-рая имеет наиболее низкую т-ру плавления или таяния по сравнению со смесями тех же веществ, взятых в др. соотношениях. Э. получается из водных растворов нек-рых солей: хлористого калия, хлористого аммония, азотнокислого натрия и др. — при определенном содержании их в растворе, соответствующем криогидратной точке. Эвтектика представляет собой в этом случае однородную смесь льда и соли. Э. обладает низкой и постоянной т-рой таяния и достаточно большой теплотой плавления. Наиболее низкую т-ру (—21,2°) имеет, напр., смесь 23,6% хлористого натрия и 76,4% воды. При отступлении от указанного соотношения т-ра таяния смеси повышается. Э. получают замораживанием эвтектических растворов в закрытых металлических формах.

По аналогии с Э. эвтектоидами в металловедении наз. смеси двух или более веществ в определенных пропорциях с наинизшей т-рой формирования, образующиеся в результате распада твердых растворов. Так, *перлит* представляет собой смесь *феррита* с *цементитом* в стали и является эвтектоидом, образующимся при 721°.

ЭВТЕКТОИД — см. *Эвтектика*.

ЭГИРИН — см. *Пироксены*.

Э. Д. С. — сокращенное обозначение *электродвижущей силы*.

Э.Д.С. САМОИНДУКЦИИ — э.д.с., индуктирующаяся в проводнике при изменении проходящего по нему тока (см. *Ленца закон*). Она увеличивается с увеличением *индуктивности* проводника, величины тока и быстроты, с к-рой эти изменения происходят. При переменном токе э. д.с. самоиндукции имеет весьма большое практическое значение: она пропорциональна индуктивности и скорости изменения тока по времени:

$$e = -L\frac{di}{dt},$$

где L — индуктивность цепи; i — мгновенное значение тока; t — время.

ЭЖЕКТОР — см. *Струйный насос*.

ЭЖЕКЦИЯ — **1.** Процесс смешения двух сред, при к-ром одна среда — рабочий или эжектирующий поток — воздействует на другую среду — эжектируемый поток, подсасывая последний из области вакуума в область, находящуюся под атмосферным давлением. См. *Струйный насос*.

2. Мероприятие в гидротехнике для борьбы с падением мощности гидростанций в период половодья и длительных паводков. В низконапорных установках на равнинных реках в период больших расходов напор может снизиться до $^1/_3$ —$^1/_4$ расчетного, вследствие

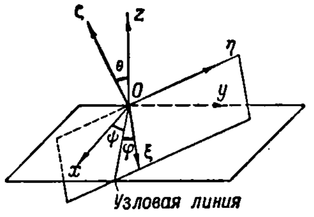
чего мощность ГЭС падает почти до нуля. Искусственное восстановление напора установки достигается применением Э., состоящей в сбросе с низовой стороны турбины воды, подводимой из верхнего бьефа, и понижении вследствие этого давления на всасывающей стороне турбины с повышением при этом напора ГЭС.

Различают: напорную Э. — с пропуском эжектирующего потока непосредственно во всасывающую трубу; водосливную, или безнапорную, Э.— в нижний бьеф, в месте выхода турбинного потока из трубы. В последнем случае часто совмещают здание ГЭС с водосбросной частью плотины, что приводит к сокращению дорогостоящего водосливного фронта гидроузла и к применению водосливного типа ГЭС.

Применение устройств Э. предусмотрено на крупнейших ГЭС — Куйбышевской и Молотовской.

ЭЙКОМИЯ, эукомия,—дерево из Среднего Китая. Содержит *гуттаперчу* в виде нитей (до 3%) в листьях и коре. В Абхазской АССР имеются плантации Э. Гуттаперча добывается путем переработки листьев, коры и корней.

ЭЙЛЕРОВЫ УГЛЫ — три угла, определяющих положение твердого тела, к-рое имеет одну неподвижную точку. Пусть с телом связана прямоугольная система осей $O\xi\eta\zeta$ (фиг.), а с неподвижным пространством — система осей $Oxyz$ (точка O — неподвижная точка тела). Линия пересечения плоскостей xOy и $\xi O\eta$ наз. узловой линией. Углы: ψ — между осью Ox и узловой линией; φ— между узловой линией и осью $O\xi$ и θ — между осями $O\zeta$ и Oz, вполне определяют положение тела, имеющего неподвижную точку, и называются Э. у.



ЭЙХИНИН ($C_{20}H_{23}\cdot N_2O\cdot OCOOC_2H_5$) — этилугольный эфир *хинина*. Слабо растворим в воде. Не имеет горького вкуса и поэтому часто применяется вместо хинина. Легко омыляется до хинина.

ЭКВАТОР—1. Небесный Э.— большой круг небесной сферы, плоскость к-рого перпендикулярна к оси мира, т. е. к линии, соединяющей полюсы мира (см. *Координаты астрономические*).

2. Географический, или земной, Э.— окружность на поверхности Земли от пересечения ее плоскостью, проходящей через центр Земли и перпендикулярной к ее оси вращения. Окружности, по к-рым поверхность Земли пересекают плоскости, перпендикулярные к оси вращения Земли, т. е. параллельные плоскости Э., но не проходящие через центр Земли, наз. параллелями.

Параллели проводятся через нек-рое число градусов широты. См. *Координаты географические*.

ЭКВАТОР МАГНИТНЫЙ — см. *Магнитный экватор*.

ЭКВИВАЛЕНТ МЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕПЛА — см. *Механический эквивалент тепла*.

ЭКВИВАЛЕНТ ХИМИЧЕСКИЙ (эквивалентный вес)—к-во вещества, соответствующее в данной реакции 1 грамм-атому (приблизительно 1 *г*) водорода (H), или $^1/_2$ грамм-атома (8 *г*) кислорода (O), или 1 грамм-атому др. одновалентного элемента (см. *Валентность*); напр., в реакции нейтрализации едкого кали (KOH) серной кислотой (H_2SO_4)

$$2KOH + H_2SO_4 = 2H_2O + K_2SO_4$$

атом водорода замещается калием. Эквивалентный вес NaOH равен:

$$\frac{\text{вес NaOH}}{\text{вес замещенного водорода}} = \frac{23+16+1}{1} = 40\,г.$$

Эквивалентный вес H_2SO_4 равен:

$$\frac{\text{вес } H_2SO_4}{\text{вес замещенного водорода}} = \frac{1\cdot 2+32+16\cdot 4}{1\cdot 2} = 49\,г.$$

В реакциях окисления — восстановления эквивалентный вес есть к-во вещества, соответствующее изменению валентности на единицу (одному отданному или присоединенному электрону). Эквивалентный вес, выраженный в граммах, наз. грамм-эквивалентом. В приведенном примере вычислены грамм-эквиваленты веществ.

ЭКВИВАЛЕНТНАЯ СИЛА — см. *Равнодействующая сила*.

ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ МАССЫ И ЭНЕРГИИ — неточное название для закона взаимосвязи энергии и массы, вытекающего из *теории относительности*. Принцип Э. м. и э. устанавливает, что всякая масса m неразрывно связана с нек-рым к-вом энергии E, вычисляемым по ф-ле $E = mc^2$, где c — скорость света в вакууме. Это соотношение блестяще оправдывается на опыте при изучении *ядерных реакций* (см. *Атомная (ядерная) энергия*), явлений образования пар электронов и позитронов и превращения их в *гамма-лучи* и т. д.

ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность равного потенциала, т. е. поверхность, во всех точках к-рой потенциал имеет одинаковую величину.

ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ КАТОД — катод электронной лампы, все точки к-рого находятся под одним и тем же электрическим потенциалом. Примером Э. к. является катод подогревной лампы. См. также *Подогревная электронная лампа*.

ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ — хим. реакции, протекающие с выделением тепла, напр.

$$H_2 + {}^1/_2\,O_2 = H_2O + 68{,}4\ ккал$$

(см. *Эндотермические реакции*, *Термохимия*, *Теплота реакции*). Если Э. р. обратима, то повышение т-ры приводит к усилению обратной реакции.

ЭКИПИРОВКА ПАРОВОЗА — подготовка паровоза к очередной поездке, заключающаяся в осмотре паровоза, снабжении его топливом, водой, песком, смазочными и др. материалами, чистке топки, продувке котла и др. работах, по окончании к-рых производится передача паровоза др. бригаде или подача его к поезду той же бригадой.

Э. п. обычно проводится на специально отведенных для этих целей путях (т. н. тракционных), а иногда и на обычных станционных путях. См. также *Угольная эстакада*.

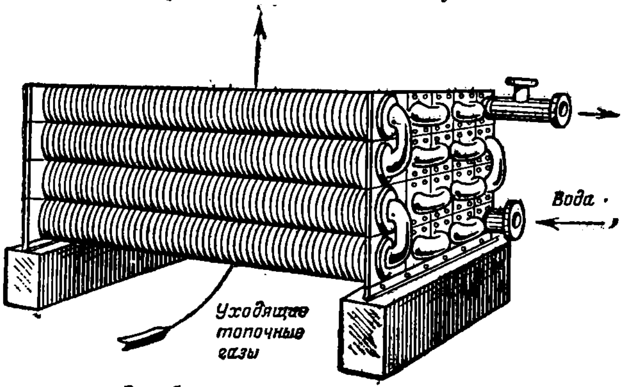
ЭККЕР — прибор для построения на местности углов в 45, 90, 135°. Простейший Э. для угла в 90° состоит из двух линеек, соединенных под прямым углом, прикрепляемых в пересечении к колу с помощью втулки; на концах линеек помещены глазной и предметный *диоптры*.

Существуют Э.: восьмигранный, цилиндрический, конический, шаровой, однозеркальный, двухзеркальный, трехзеркальный, однопризменный, двухпризменный и др.

ЭКЛИПТИКА — большой круг *небесной сферы*, получающийся от пересечения ее плоскостью земной

орбиты. Кажущееся (с Земли) годовое движение Солнца относительно звезд совершается по Э. Плоскость Э. составляет с плоскостью экватора угол в 23°27′.

ЭКОНОМАЙЗЕР — 1. Элемент котельной установки, в к-ром газами, уходящими из котла, подогревается питательная вода перед поступлением ее в котел. Э. делятся на две основные группы: а) чугунные и б) стальные змеевиковые. Из чугунных Э., применяемых на давление до 16 *ат*, наибольшее распространение получили ребристые. Схема такого водяного Э. дана на фиг. При больших давлениях устанавливаются



стальные Э., обладающие, однако, тем недостатком, что их необходимо питать деаэрированной водой во избежание усиленной коррозии. В тех же целях скорость воды в этих Э. должна быть не меньше 0,3 *м/сек*. Наличие Э. влечет за собой увеличение к. п. д. котельной установки.

2. Воздухоподогреватели, иногда называемые в о з д у ш н ы м и э к о н о м а й з е р а м и.

3. Приспособление в *карбюраторе* автомобильного двигателя, обогащающее горючую смесь при полном открытии дроссельной заслонки или положениях, близких к этому.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ К. П. Д. — основной коэф., показывающий экономичность работы тепловых установок.

Э. к. п. д. является отношением к-ва тепла, превращенного в работу на валу теплового двигателя, к теплу, заключенному в топливе.

ЭКОНОМИЯ МАТЕРИАЛОВ — комплекс мероприятий, направленных на: 1) уменьшение расхода материалов на единицу продукции и ликвидацию потерь материалов на всех стадиях производственного процесса; 2) сокращение затрат материалов при эксплуатации изделий, напр. бензина на автомобильном транспорте. Расходование материалов в социалистическом хозяйстве д. б. подчинено строжайшей экономии: «...режим экономии, о котором неоднократно говорили Ленин и Сталин, не кратковременная кампания, а свойственный социализму метод хозяйствования» (А. А. Ж д а н о в, 29-я годовщина Великой Октябрьской социалистической революции, Госполитиздат, 1946, стр. 11). Э. м. служит средством повышения рентабельности предприятий, является необходимым условием расширенного социалистического воспроизводства.

Борьба за Э. м. в послевоенный период получила большой размах в социалистическом соревновании коллективов предприятий. Э. м. осуществляется по следующим основным направлениям: совершенствование конструкций, структуры или рецептуры изделий с одновременным сокращением их материалоемкости (в машиностроении — снижение веса машин), замена дорогих материалов более дешевыми, в частности, замена цветных металлов черными, стали — высококачественным чугуном и т. д.; пересмотр применяемых при конструировании норм расчета на прочность с целью повышения прочности и долговечности изделий при снижении их веса; рациональный раскрой исходных материалов с всемерным сокращением количества отходов; снижение припусков на обработку; внедрение передовых технологических процессов, обеспечивающих минимальный расход материалов (в машиностроении, напр., штамповки, литья в постоянные формы, кокильного литья, литья под давлением и др.); ликвидация брака на основе неуклонного соблюдения технологической дисциплины, а также механизации и автоматизации производственных процессов; ликвидация потерь материалов и использование отходов; рациональное складское хранение материалов; продление срока службы деталей машин путем соответствующего покрытия или поверхностной обработки, напр. с помощью хромирования, металлизации распылением, наплавки твердых сплавов на быстроизнашивающиеся поверхности, антикоррозийной окраски, дробеструйной обдувки и т. д. XIX съезд КПСС в директивах по пятому пятилетнему плану обязывает: «Обеспечить дальнейшую значительную экономию материальных ресурсов путем ликвидации излишеств в расходовании материалов и оборудования, усиления борьбы с браком, внедрения экономичных видов материалов, широкого применения полноценных заменителей и прогрессивной технологии производства».

К числу важнейших о р г а н и з а ц и о н н ы х мероприятий, обеспечивающих Э. м., относится нормирование расхода и связанное с ним лимитирование отпуска материалов предприятиям и цехам с последующим контролем за правильностью их расходования. Особо важное значение имеет внедрение п р о г р е с с и в н ы х н о р м расхода материалов, норм, отражающих опыт новаторов, а также установленных расчетным и опытно-лабораторным методом с использованием чертежей изделий, технологических карт, составов шихты, протоколов и актов, фиксирующих расход материалов на основе специального изучения, и т. д.

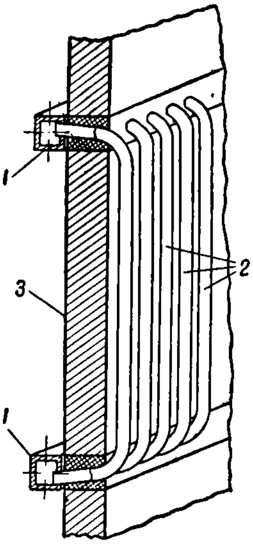
ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА — сокращение расхода топлива против установленных норм. Э. т. достигается за счет: а) уменьшения потерь при транспорте и хранении топлива; б) совершенствования техники сжигания; в) уменьшения неорганизованных присосов воздуха в каналы тепловых агрегатов; г) снижения т-ры отработавших газов путем установки дополнительных устройств, использующих их тепло; д) рационализации технологических процессов, при к-рых потребляется тепло, и подобных мероприятий.

ЭКРАН ОПТИЧЕСКИЙ — плоская поверхность для воспроизведения световых изображений. См. также *Киноэкран*.

ЭКРАН ПЛОТИНЫ — водонепроницаемое прикрытие, устраиваемое на напорном откосе для предотвращения фильтрации сквозь тело плотин из каменной наброски и земляных плотин. Э. п. применяются самых разнообразных конструкций. Наиболее часто у плотин из каменной наброски находят применение Э. п. металлические, железобетонные с асфальтовой прокладкой и деревянные покрытия. Для металлических Э. п. применяют специальные сорта нержавеющих сталей, имеющих повышенное сопротивление коррозии.

Водонепроницаемость земляных плотин часто осуществляется применением глиняных экранов на мокром (напорном) откосе и отводом профильтровавшейся воды через дрены. См. *Дренаж* и *Фильтр обратный*.

ЭКРАН ТОПОЧНЫЙ — радиационная поверхность нагрева парового котла, представляющая собой систему труб, расположенных чаще всего по стенкам топочной камеры и включенных в систему циркуляции котла. Э. т. получает тепло в основном за счет излучения факела и газов (фиг.). Здесь обозначены: *1* — коллекторы, *2* — экранные трубы, *3* — стенка топочной камеры.



Экран топочный.

Э. т. устанавливается в топках с целью снижения т-ры газов для предотвращения плавления частиц золы и для предотвращения быстрого износа футеровки топок. Наличие Э. т. значительно сокращает габариты и рабочую поверхность парового котла вследствие энергичной передачи тепла в топочной камере. См. *Паровой котел.*

ЭКРАНИРОВАНИЕ — **1.** Защита аппаратов, приборов, машин или их частей от воздействия электрических полей (при помощи заземленных металлических листов или сеток) или от воздействия магнитных полей (с помощью стальных кожухов); в радиотехнике имеет целью защитить отдельные части приемника или др. прибора от мешающего индуктивного или емкостного воздействия соседних частей, для чего экранируемые части заключаются в медные или алюминиевые коробки.

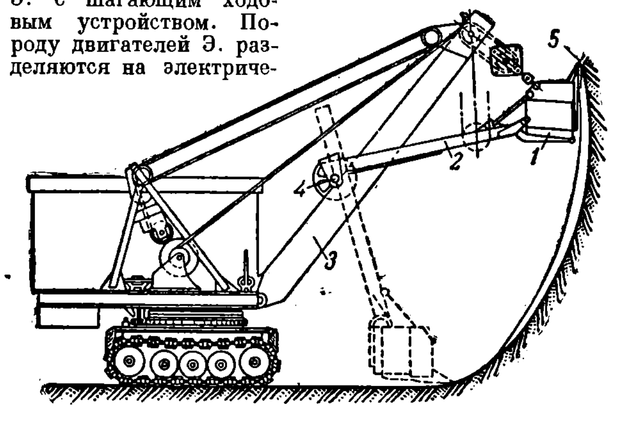
2. Применение экранов, изменяющих направление силовых линий, для получения равномерных гальваностегических покрытий и устранения избыточного (большей частью крупнозернистого) осаждения металла на краях и выпуклых частях изделий. Металлические экраны, преимущественно употребляемые, представляют собой приспособления, прикрепляемые к краям подвесок так, чтобы бо́льшая часть силовых линий направлялась на экран, а не на те или другие части изделия во избежание чрезмерного осаждения и образования нагара. Экраны не металлические (стеклянные, эбонитовые, целлулоидные и т. п.) имеют назначением затруднять прохождение силовых линий, чем достигается тот же эффект.

ЭКРАНИРОВАННАЯ ЛАМПА — см. *Тетрод.*

ЭКСГАУСТЕР — см. *Газосос.*

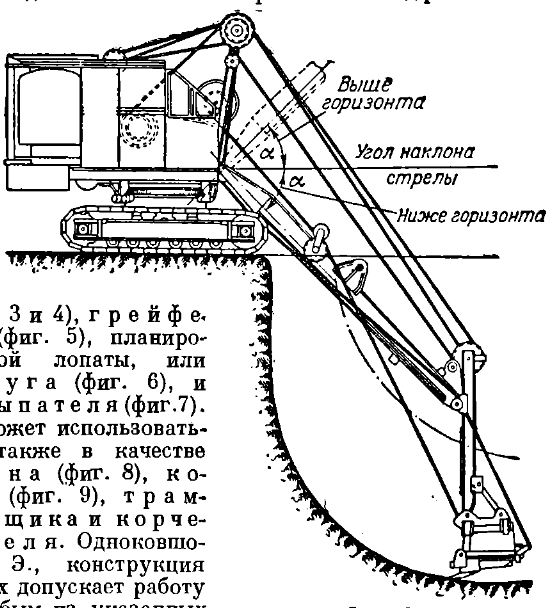
ЭКСКАВАТОР — самоходная машина для выемки и перемещения грунтов и иных массовых сыпучих и кусковых материалов, а также для выполнения ряда др. работ. Э. широко применяются в народном хозяйстве СССР: на строительных площадках, при сооружении железных и автомобильных дорог, на ирригационных работах, на открытых горных разработках, для погрузки и разгрузки на рудных, угольных и др. складах сыпучих и кусковых массовых грузов.

Э. подразделяются на два основных типа: 1) одноковшовые и 2) многочерпаковые. Различие их в основном заключается в количестве рабочих органов — ковшей, к-рыми производится выемка грунта или породы. Одноковшовые Э. выполняют работу повторяющимися циклами, слагающимися из ряда рабочих и возвратных движений ковша и машины в целом; многочерпаковые Э. работают по принципу машин непрерывного действия. По конструкции ходового устройства, различают Э.: на пневмоколесном, гусеничном (преимущественно одноковшовые) и железнодорожном (преимущественно многочерпаковые) ходу и Э. с шагающим ходовым устройством. По роду двигателей Э. разделяются на электрические, паровые и с двигателями внутреннего сгорания с электрической и механической передачами.



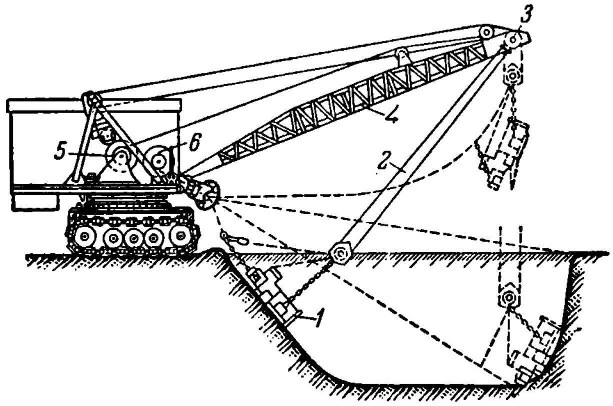
Фиг. 1.

Рабочее оборудование одноковшовых Э. состоит из стрелы, тросов и рабочего органа, выполняемого в виде прямой лопаты (фиг. 1), обратной лопаты (фиг. 2), канатного скребка или драглайна (фиг. 3 и 4), грейфера (фиг. 5), планировочной лопаты, или струга (фиг. 6), и засыпателя (фиг. 7). Э. может использоваться также в качестве крана (фиг. 8), копра (фиг. 9), трамбовщика и корчевателя. Одноковшовые Э., конструкция к-рых допускает работу с любым из указанных выше типов рабочего оборудования, наз. универсальными. Емкость ковшей одноковшовых Э. колеблется в широких пределах, начиная от 0,15 $м^3$ и достигая в некоторых типах 30 $м^3$ и более.

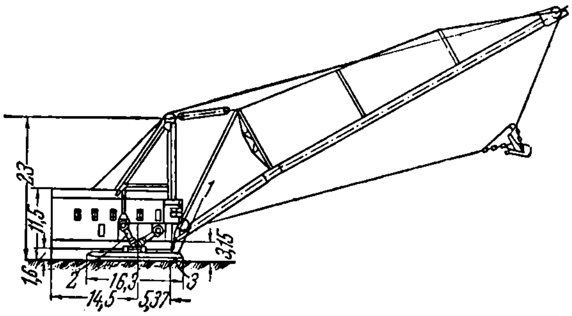


Фиг. 2.

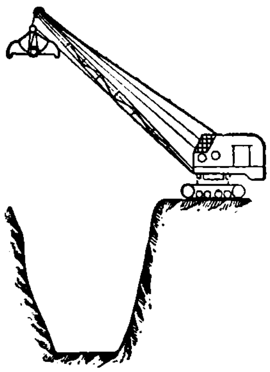
При расположении забоя выше горизонта установки Э. наиболее распространены прямые лопаты (фиг. 1), состоящие из ковша *1*, рукояти *2* и стрелы *3*. При подъеме ковша канатом жестко скрепленная с ним рукоять поворачивается вокруг оси *4* и, выдвигаясь вперед на зубчатой рейке, заставляет режущий край *5*



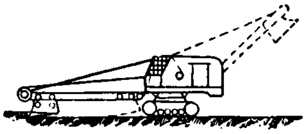
Фиг. 3.



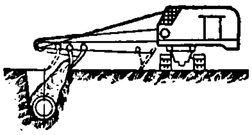
Фиг. 4.



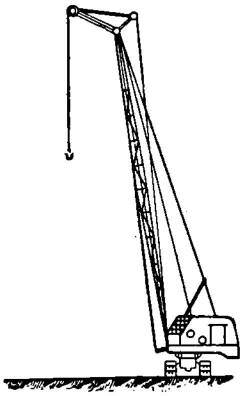
Фиг. 5.



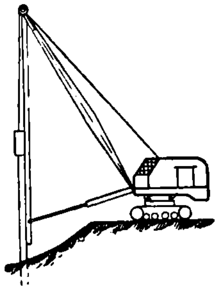
Фиг. 6.



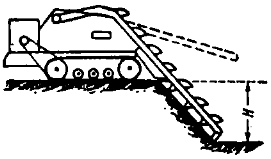
Фиг. 7.



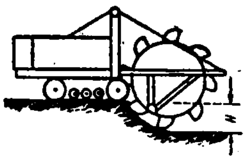
Фиг. 8.



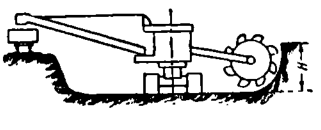
Фиг. 9.



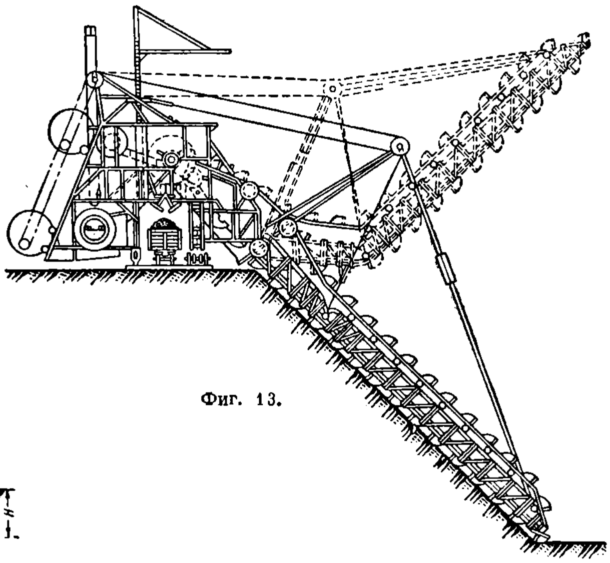
Фиг. 10.



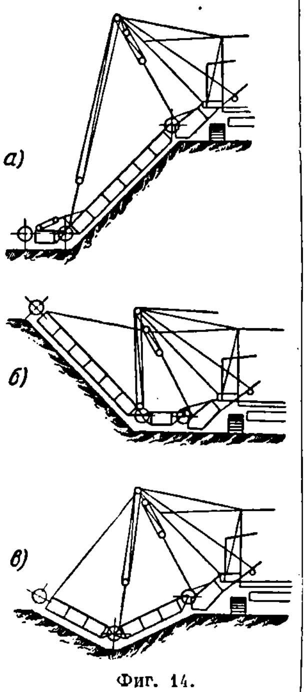
Фиг. 11.



Фиг. 12.



Фиг. 13.



Фиг. 14.

ковша врезаться в породу. Затем Э. поворачивается и разгружает ковш через откидное днище.

Обратная лопата (фиг. 2) отличается от прямой лопаты направлением движения ковша и применяется для проходки канав, рытья неглубоких котлованов и др. работ.

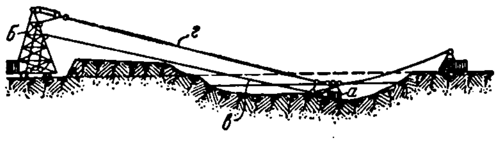
Драглайн (фиг. 3) с нежестким креплением ковша применяется при расположении забоя ниже горизонта установки Э. Открытый сверху ковш *1* подвешивается к подъемному канату *2*, к-рый, огибая шкив *3* на конце стрелы *4*, наматывается на подъемный барабан *5*. При натягивании тягового каната *6* ковш перемещается по направлению к Э., зачерпывая породу. Затем ковш поднимается к верху стрелы, Э. поворачивается к месту разгрузки, и ковш опрокидывается и разгружается. Этот Э. применяется преимущественно на работах в мягких и сыпучих породах с непосредственной отгрузкой пустых пород в отвал. Драглайны иногда снабжаются шагающим ходовым устройством, напр. шагающие драглайны типа ЭШ (фиг. 4). Шагающее устройство состоит из двух лыж *1* и гидравлического механизма *2*, приводящего их в движение. Во время работы Э. лыжи подняты и Э. покоится на грунте своей базой *3*. В процессе шагания лыжи сначала выносятся вперед, опускаются на грунт, затем весь Э., опираясь на лыжи, поднимается, переносится на длину шага и опускается на грунт, после чего лыжи поднимаются, и процесс может совершаться вновь. Советский шагающий драглайн типа ЭШ-14/65 является одним из наиболее мощных Э. Вылет его стрелы равен 65 *м*, емкость ковша 14 $м^3$. Создаются конструкции ЭШ с еще большими показателями вылета стрелы, емкости ковша и, как следствие, также производительности.

Грейферный Э. (фиг. 5) представляет собой грузоподъемный кран на гусеничном ходу, снабженный грейфером. Применяется для перегрузочных работ; в горном деле — для выработки отдельных рудных скоплений, недоступных др. типам Э., и др. целей.

Струг (фиг. 6) — Э., предназначаемый для планировочных и зачистных работ, осуществляемых ковшом, перемещающимся по стреле, к-рая может принимать положение, параллельное планируемой поверхности.

Многочерпаковые Э. используются в основном для разработки легких пород. Различают: а) Э. с продольным (по отношению к направлению движения Э.) черпанием посредством многоковшовой бесконечной цепи (фиг. 10) или многоковшового колеса (фиг. 11), называемые канавокопателями; б) Э. с поперечным черпанием многоковшовым фрезерным колесом (фиг. 12); в) Э. с поперечным черпанием многоковшовой бесконечной цепью (фиг. 13) при следующих разновидностях движения наполненных ковшей: только вверх (фиг. 14, *а*), только вниз (фиг. 14, *б*), последовательно вниз, горизонтально или вверх, одновременно вниз и вверх (фиг. 14, *в*). Захватываемая ковшами бесконечной цепи или колеса порода передается на транспортеры, а затем погружается в подвижной состав или отсыпается в отвал.

Для разработки грунтов, в частности мокрых, применяются также т. н. башенные Э., представляющие собой *канатно-скреперную установку* с опорами в виде башен (фиг. 15). Ковш Э. *а* снабжен днищем и подвешен к каретке, передвигающейся по несущему канату *г*. Наполнение ковша производится подтягиванием его к головной опоре *б* тяговым канатом *в*

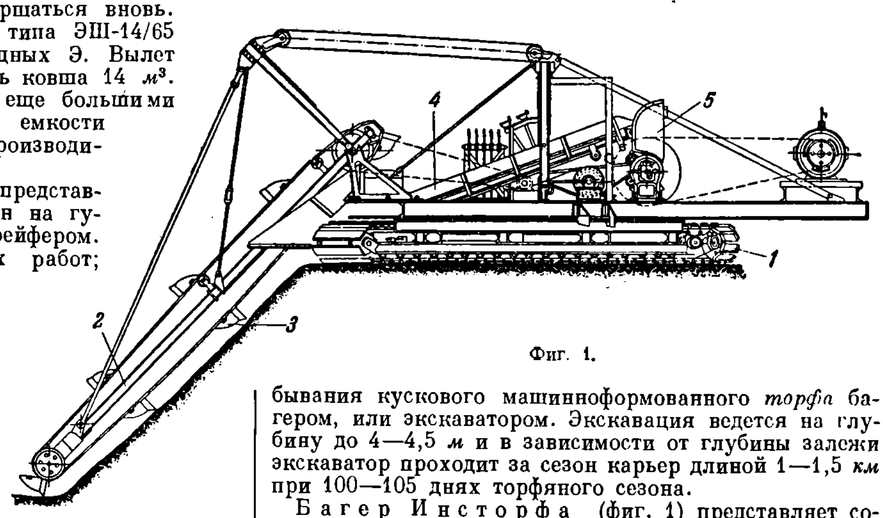


Фиг. 15.

при опущенном несущем канате. После заполнения ковша несущий канат натягивается, ковш отрывается от земли и двигается дальше уже на весу. Разгружается он автоматически по достижении упора. Опорожненный ковш под действием силы тяжести возвращается в исходное положение, после чего несущий канат опускается, ковш ложится на грунт, и цикл повторяется. Опоры башенного Э. выполняются неподвижными и подвижными.

ЭКСКАВАТОР ТОРФЯНОЙ — см. *Экскаваторный (багерный) способ торфодобывания.*

ЭКСКАВАТОРНЫЙ (БАГЕРНЫЙ) СПОСОБ ТОРФОДОБЫВАНИЯ — глубинный, карьерный способ добывания кускового машинноформованного *торфа* багером, или экскаватором. Экскавация ведется на глубину до 4—4,5 *м* и в зависимости от глубины залежи экскаватор проходит за сезон карьер длиной 1—1,5 *км* при 100—105 днях торфяного сезона.

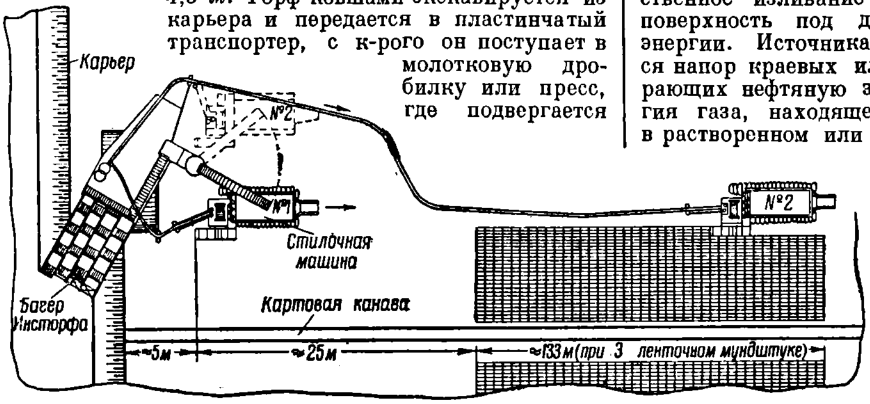


Фиг. 1.

Багер Инсторфа (фиг. 1) представляет собой электрифицированный самоходный экскаватор на гусеничном ходу *1*, передвигающийся по краю карьера. Он снабжен четырехрядной ковшовой рамой *2*, расположенной под углом к ходу багера, для образования откоса в вырабатываемом карьере во избежание обвалов и оползания торфяной залежи. Ковши *3*, снимая стружку торфа со стенки карьера, транспортируют его в пластинчатый транспортер *4*, с к-рого торф попадает в торфяной пресс *5*, где он перерабатывается, и при помощи шнека выталкивается на доски канатного транспортера в виде непрерывной призматической ленты, разрубаемой на отдельные кирпичи секачом, или же поступает на транспортер-питатель и загружается в кузовы стилочных машин. Канатный транспортер или стилочные машины служат для транспортирования торфа-сырца на прилегающие непосредственно к карьеру поля сушки, где торфяные кирпичи расстилаются правильными рядами на осушенную и подготовленную поверхность залежи.

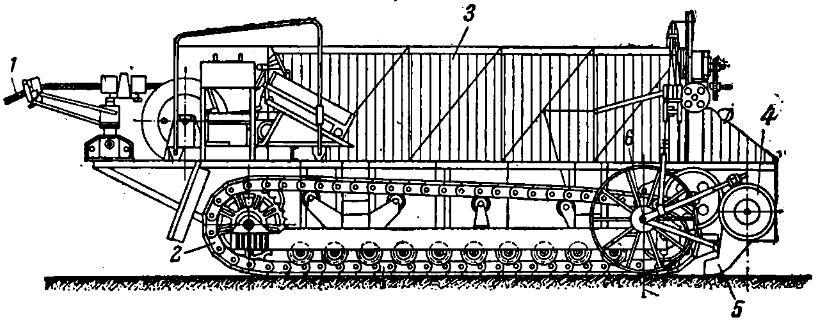
Сезонная производительность багера Инсторфа с канатным транспортером 10—12 тыс. *т*, а с двумя электростилочными машинами 22—25 тыс. *т*. Багер может работать на беспнистых и малопнистых торфяных залежах. Схема работы багера Инсторфа с двумя стилочными машинами представлена на фиг. 2.

Торфяной многоковшовый поворотный экскаватор в отличие от багера имеет однорядную поворотную ковшовую раму, позволяющую регулировать ширину вырабатываемого карьера в зависимости от глубины залежи. Максимальная глубина экскавации 4,5 *м*. Торф ковшами экскавируется из карьера и передается в пластинчатый транспортер, с к-рого он поступает в молотковую дробилку или пресс, где подвергается переработке. Из дробилки или пресса торф-сырец поступает на поворотный транспортер-питатель, при помощи к-рого загружается в бункеры электростилочных машин. Экскаватор может работать на залежах любой пнистости. В зависимости от пнистости производительность экскаватора колеблется от 16 до 30 тыс. *т* воздушно-сухого торфа за сезон.



Фиг. 2.

Электростилочные машины (фиг. 3) тракторного типа с кабельным питанием *1* от сети или через трансформатор напряжением 500 *в* служат для транспортирования переработанного торфа-сырца, формования кирпичей и выстилки их на поля сушки. На гусеничном ходу *2* стилочной машины установлен кузов *3* емкостью 9,5 *м*³, снабженный подвижным дном. Впереди (по ходу) кузова имеется стилочный аппарат — корыто со шнеком *4*, заканчивающимся головкой с мундштуком *5*. Торф шнеком выжимается через мундштук в виде двух-трехручейной призматической ленты различных формы и размеров сечения в зависимости от периода сезона и принятой технологии сушки. Выходящие из мундштука ленты торфа рассекаются на отдельные кирпичи лопастным колесом-секачом *6* и в таком виде оставляются для сушки.



Фиг. 3.

Один багер, или экскаватор, обслуживается обычно двумя электростилочными машинами.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН — извлечение нефти из недр земли на поверхность по нефтяным скважинам, пробуренным до нефтяного пласта. Э. н. с. может производиться фонтанным способом или же с помощью каких-либо механизмов.

Фонтанирование скважины — естественное изливание нефти из нефтяного пласта на поверхность под действием внутренней пластовой энергии. Источниками пластовой энергии являются напор краевых или контурных вод, обычно подпирающих нефтяную залежь со всех сторон, или энергия газа, находящегося вместе с нефтью в пласте в растворенном или свободном состоянии. Для управления работой фонтанной скважины над устьем скважины устанавливается специальная *фонтанная арматура*, через к-рую нефть поступает в систему закрытых трубопроводов и по ним отводится в резервуары. Фонтанирование — самый эффективный и продуктивный способ Э. н. с. Производительность фонтанных скважин достигает нескольких сотен тонн нефти в сутки.

По мере эксплуатации фонтанов давление в пласте снижается и становится недостаточным для естественного изливания нефти на поверхность. Тогда дальнейшая добыча нефти производится механизированными способами. Наиболее распространенным способом механизированной Э. н. с. является глубиннонасосная эксплуатация с помощью *глубинных штанговых насосов*.

Глубинными штанговыми насосами эксплуатируется свыше 90% всего фонда скважин на промыслах. Для Э. н. с. на промыслах внедряются бесштанговые насосы — электрические и гидравлические, привод к-рых соединяется в один агрегат с самим насосом.

Во многих случаях Э. н. с. производится компрессорным способом. Компрессорная эксплуатация — это искусственное фонтанирование скважины. При этом к нижнему концу подъемных труб, опущенных в скважину под уровень жидкости, подается сжатый в компрессорах воздух или газ, к-рый производит ту же работу по подъему нефти на поверхность, что и пластовый газ при фонтанировании скважины.

Компрессорный способ Э. н. с. изобретен талантливым русским инженером и ученым В. Г. Шуховым в конце прошлого столетия. Сейчас широко применяется на многих промыслах.

ЭКСПОЗИМЕТР — прибор, служащий для определения правильной экспозиции при фото- или киносъемке.

Основными элементами Э. являются селеновый фотоэлемент, микроамперметр и специальный калькулятор, позволяющий по показанию микроамперметра опреде-

лить величину выдержки при данных условиях освещения, величине светочувствительности примененного фотографического слоя и значении относительного отверстия объектива.

ЭКСПОЗИЦИЯ — количество освещения, получаемое светочувствительными материалами при съемке, определяемое произведением из освещенности фотографического слоя на выдержку. См. *Выдержка.*

ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ — см. *Показательная функция.*

ЭКСТЕНЗОМЕТР — прибор для точного измерения удлинения растягиваемого образца.

ЭКСТРАКТОР — **1.** Аппарат для извлечения различных органических веществ путем их растворения в каком-либо растворителе с последующей отгонкой растворителя. В качестве растворителей при экстрагировании часто применяются: трихлорэтилен, бензол, сероуглерод, бензин, четыреххлористый углерод, дихлорэтан, ацетон, серный эфир и др. низкокипящие органические жидкости.

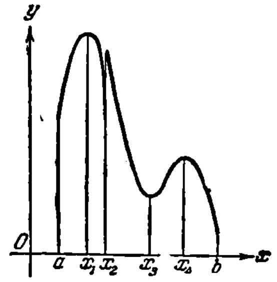
Э. широко используются в техно-химическом анализе, например для определения содержания масел в семенах, битумов в углях, каучука в растениях и т. п.

2. Устройство для выбрасывания стреляных гильз из оружия.

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ — см. *Интерполяция.*

ЭКСТРАТОК — ток, возникающий на основании *Ленца закона* при замыкании и размыкании электрической цепи, обладающей кроме э. д. с. и омического сопротивления значительной индуктивностью. Э. з а м ы к а н и я противоположен направлению основного тока. Наоборот, Э. р а з м ы к а н и я совпадает по направлению с основным током.

ЭКСТРЕМУМ — математический термин, употребляемый для объединения понятий максимума и минимума функции. Функция $y = f(x)$ имеет Э. в точке x_0, если ее значение $f(x_0)$ в этой точке является наибольшим или наименьшим по сравнению со всеми др. значениями, принимаемыми ею вблизи точки x_0. В первом случае x_0 наз. точкой м а к с и м у м а функции, во втором — м и н и м у м а. Необходимое условие Э.: $f'(x_0) = 0$ (если в точке Э. $f''(x_0) < 0$, то имеется максимум, если $f''(x_0) > 0$,— минимум).



Максимум (минимум) функции может не совпадать с наибольшим (наименьшим) из всех рассматриваемых значений функции на отрезке $[a, b]$. Для отыскания наибольшего и наименьшего значений, к-рые функция принимает на отрезке $[a, b]$, 1) находят ее Э. (минимумы и максимумы); 2) исследуют функцию на концах отрезка, в точках разрыва и в точках разрыва ее производной.

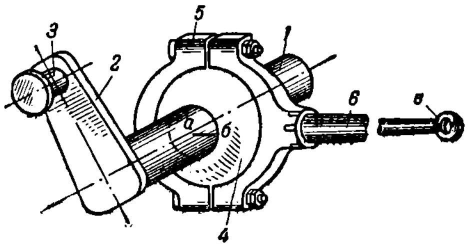
Искомые значения находятся в одной из рассмотренных точек. Напр., функция, график к-рой изображен на фиг., имеет Э. в точках x_1, x_4 (максимумы) и x_3 (минимум), наибольшее значение — в точке x_1, наименьшее — в точке b.

ЭКСТРЮДИНГ — см. *Горячая штамповка.*

ЭКСЦЕДРА — полукруглое в плане углубление (*ниша* со скамьей) в массивных стенах галерей.

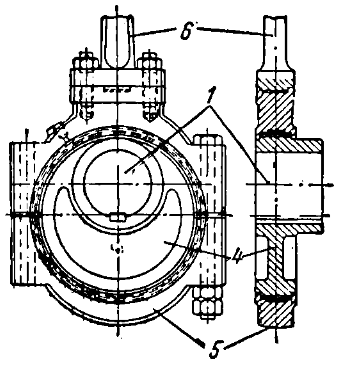
ЭКСЦЕНТРИК — разновидность *кривошипа* малого радиуса, деталь плунжерного насоса, паровой машины, дыропробивного станка, механического пресса и нек-рых др. машин и механизмов.

На фиг. 1 изображена схема устройства и действия Э. Здесь обозначены: *1* — вал, *2* — кривошип, *3* — палец кривошипа, *4* — эксцентрик, *5* — эксцентриковая обойма или бугель, *6* — эксцентриковая тяга. Как видно из фиг. 1, центр *б* эксцентрикового диска не совпадает с центром *а* вала. Расстояние между точками *а* и *б* носит название эксцентриситета. Перемещение того или иного элемента, напр. золотника, из одного крайнего положения в другое равно двойному эксцентриситету. При вращении вала вращается и эксцентрик, жестко с ним связанный. Э. вращается в эксцентриковой обойме *5*, к-рая заставляет точку *в* тяги перемещаться возвратно-поступательно по прямой.



Фиг. 1.

На фиг. 2 представлен насадной Э. паровой машины, приводящий в действие *золотник* парораспределения. Обозначения на фиг. 2 те же, что и на схеме.



Фиг. 2.

ЭКСЦЕНТРИКОВЫЙ ПРЕСС — см. *Кривошипный пресс.*

ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ кривой 2-го порядка (*эллипса, гиперболы, параболы*) — число, равное отношению расстояния точки кривой до ее *фокуса* к расстоянию до ее *директрисы.*

Э. — постоянное число для всех точек данной кривой. Для эллипса он всегда меньше 1 (для окружности Э. равен 0), для гиперболы больше 1, для параболы равен 1.

ЭЛЕВАТОР — **1.** Машина для непрерывного транспорта грузов, преимущественно сыпучих, в вертикальном или крутонаклонном направлении (см. *Конвейер*).

2. В бурении скважин кованый или литой стальной хомут, служащий для подхватывания труб или штанг при спуске их в нефтяные скважины при их подземном ремонте.

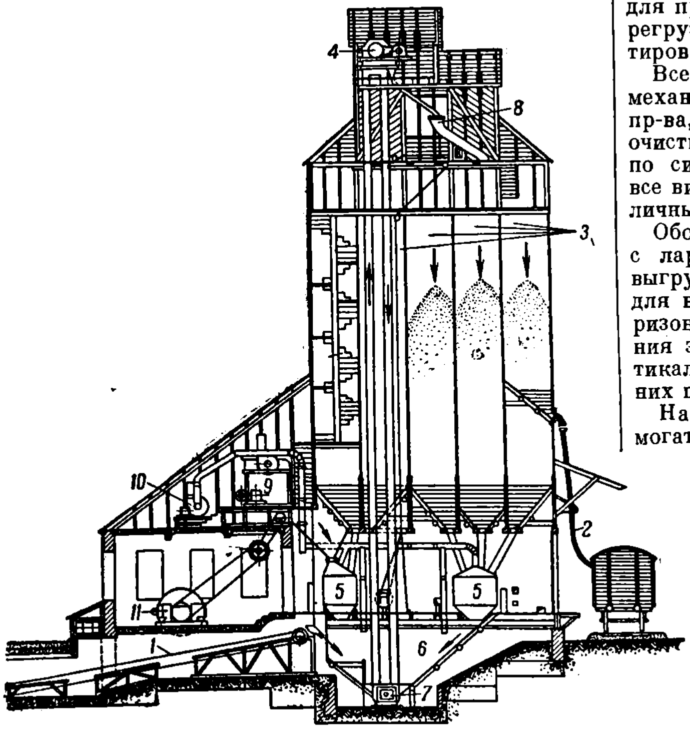
3. См. *Элеваторы зерновые.*

ЭЛЕВАТОРНЫЙ СПОСОБ ТОРФОДОБЫВАНИЯ — отживший и устарелый способ добычи, являющийся вследствие ручной экскавации торфа из залежи наиболее тяжелым и трудоемким после резного способа. Сезонная производительность элеваторной установки при двухсменной работе составляет всего 5—7 тыс. *т* торфа условной влажности. Э. с. т. вытеснен др. более механизированными способами.

При Э. с. т. добыча торфа-сырца и его транспорт состоят из: а) экскавации торфа рабочими из карьера с одновременным забрасыванием его в элеватор; б) перемещения торфяной массы по желобу элеватора и подачи ее в воронку пресса; в) переработки и формования торфяной массы прессом; г) транспортирования сформованных торфяных кирпичей от элеваторной машины на поле сушки канатным передвижным транспортером и д) съемки и расстила торфяных кирпичей на поверхность поля сушки, выполняемых рабочими-стильщиками вручную.

Последующие стадии технологического процесса — сушка и уборка торфа — при элеваторном способе проходят в той же последовательности, как и при др. способах добычи кускового торфа. См. *Сушка кускового торфа* и *Уборка кускового торфа.*

ЭЛЕВАТОРЫ ЗЕРНОВЫЕ — инженерные сооружения для приема, хранения, взвешивания и очистки зерна. В зависимости от своего назначения и емкости подразделяются на линейно-заготовительные, мельничные, базисные и портовые.



Фиг. 1.

Линейно-заготовительные Э. з. осуществляют прием зерна от колхозов и совхозов и отгружают его ж.-д. или водным транспортом на мельничные, базисные или портовые элеваторы.

На фиг. 1 изображен разрез здания линейно-заготовительного Э. з. емкостью 3,5—5 тыс. *т*. Разрез показывает размещение следующего оборудования: *1* — транспортер для зерна, принимаемого с автомобильного транспорта; *2* — гибкая труба, по к-рой зерно из бункера отпускается в ж.-д. вагоны; *3* — бункеры для хранения заготовляемого зерна; *4* — головка нории с коробкой для присоединения труб; *5* — закрома, принимающие зерно по трубам из бункеров для последующей передачи его через конусы *6* в башмаки нории *7*; *8* — распределительная поворотная труба; *9* — сепаратор для очистки зерна от посторонних примесей и пыли; *10* — эксгаустер для аспирации закромов *5* и конусов *6*; *11* — двигатель электростанции элеватора.

На фиг. 2 изображен продольный разрез башни мельничного элеватора с силосами для хранения зерна до 15 тыс. *т*.

Базисные Э. з. производят прием зерна с ж.-д. и водного транспорта для длительного хранения. Обычно находятся в крупных населенных центрах или на узловых станциях ж. д. и являются базами последующего распределения и отгрузки зерна по назначению регулирующих организаций.

Портовые Э. з. больших емкостей служат для накопления и хранения крупных запасов зерна, предназначенного на экспорт морским транспортом, либо для приема зерна от морских судов с последующей перегрузкой его на железную дорогу с целью транспортирования к пунктам потребления.

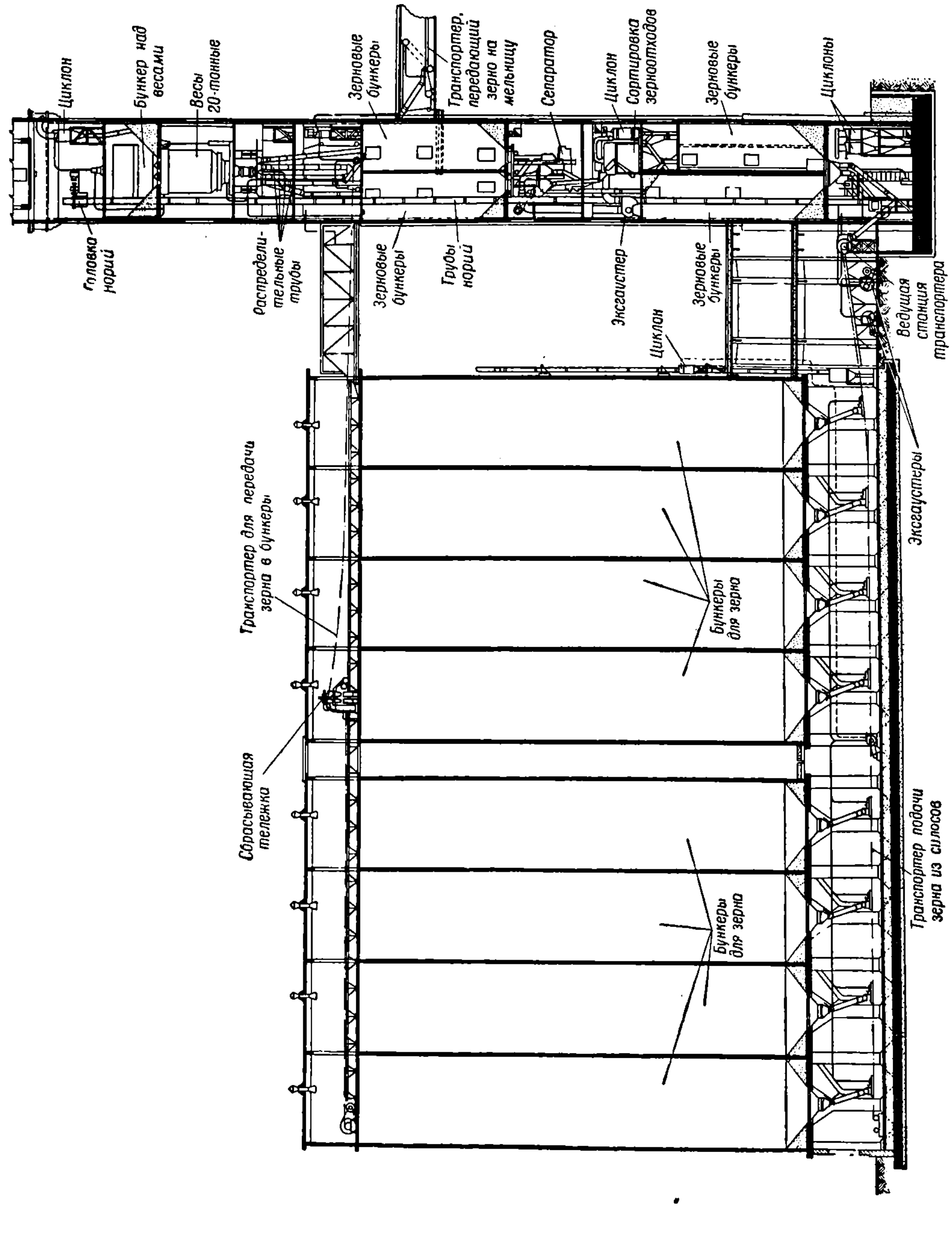
Все современные Э. з. любого типа являются высокомеханизированными предприятиями; все процессы пр-ва, включая разгрузку, прием, взвешивание и очистку зерна от посторонних примесей, распределение по силосам, кончая отпуском — отгрузкой зерна на все виды транспорта, осуществляются с помощью различных машин и механизмов.

Оборудование Э. з. состоит из приемного устройства с ларями большой емкости, механических лопат для выгрузки зерна из вагонов, *конвейеров* и *шнеков* для внутриэлеваторной транспортировки зерна по горизонтали, ковшовых весов, автовесов для взвешивания зерна, *норий* для транспортировки зерна по вертикали и *сепараторов* для очистки зерна от посторонних примесей.

На всех Э. з. осуществляется *аспирация* машин, вспомогательных механизмов, разгрузочных устройств, весов и бункеров; для этой цели используются мощные эксгаустеры и циклоны. Собирающиеся отходы от очистки зерна и пыль от аспирации подвергаются сортировке (кормовые отходы хранятся в специальных бункерах).

Для подсушки зерна с повышенной влажностью при многих элеваторах имеются зерносушилки, оборудованные в особых от элеваторов помещениях. Подача зерна из элеваторов в сушилки и обратная подача подсушенного зерна из сушилок в элеваторы полностью механизированы.

Строительство элеваторов в СССР осуществляется значительными темпами с применением наиболее передовой техники в соответствии с решениями Коммунистической партии и Правительства о всемерном развитии сельского хозяйства.


Циклон
Бункер над весами
Весы 20-тонные
Зерновые бункеры
Транспортер, передающий зерно на мельницу
Сепаратор
Циклон
Сортировка зерноотходов
Зерновые бункеры
Циклоны
Головка норий
Распределительные трубы
Зерновые бункеры
Трубы норий
Эксгаустер
Зерновые бункеры
Циклон
Ведущая станция транспортера
Транспортер для передачи зерна в бункеры
Бункеры для зерна
Эксгаустеры
Сбрасывающая тележка
Бункеры для зерна
Транспортер подачи зерна из силосов

Фиг. 2.

ЭЛЕКТРЕТ — поляризованный диэлектрик. Э. может быть получен из воскообразного вещества, обладающего очень большим удельным сопротивлением. Если такое вещество расплавить и оставить затвердевать в сильном электрическом поле, то его поляризация как бы «замораживается» и остается после устранения поля. Такой поляризованный диэлектрик обладает постоянным электрическим моментом и наз. Э.

Э., помещенный в электрическое поле, установится в направлении силовых линий поля. Мелкие куски Э., разрезанного на части, обладают свойствами целого куска.

ЭЛЕКТРИЗУЕМЫЕ ЗАГРАЖДЕНИЯ — противопехотные проволочные *заграждения* (сети, заборы), усиленные периодическим пропуском по проволоке переменного электрического тока напряжением 250—1000 *в*, подаваемого от подвижных электростанций. Один полюс источника тока присоединяется к проволоке; другой заземляется, с тем чтобы между проволокой и любой точкой земли создать разность напряжений. Прикасание к проволоке вызывает замыкание цепи, приводящее к поражению прикоснувшегося.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ — перевод хозяйства страны на техническую базу современного крупного пр-ва, связанный с широким и планомерным внедрением электричества в пр-во, транспорт, с. х. и др. отрасли.

Известная ленинская формула «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны» гениально обобщает учение классиков марксизма-ленинизма о роли электрификации в создании материально-технической базы коммунизма. Электрическая энергия является основой технического прогресса в СССР, базой механизации и автоматизации производственных процессов во всех отраслях пром-сти и транспорта, важным элементом передовой техники социалистического с. х. Без применения электроэнергии немыслимо развитие ни одной отрасли народного хозяйства.

В капиталистических странах на пути широкой Э. стоят непреодолимые препятствия, вытекающие из самого характера капиталистического пр-ва. Только в советском социалистическом обществе дело Э. страны отвечает насущным, жизненным интересам трудящихся, интересам строительства коммунизма и осуществляется на уровне новейших открытий науки и техники.

Ленинские положения об электрификации проходят красной нитью через план ГОЭЛРО и пятилетние планы развития СССР. План ГОЭЛРО, разработанный в 1920, предусматривал строительство 10 гидроэлектростанций и 20 тепловых районных электростанций с суммарной мощностью в 1,5 млн. *квт* при годовом пр-ве электроэнергии до 6 млрд. *квтч*. Объем работ, намеченный к выполнению по плану ГОЭЛРО в течение 10—15 лет, был не только досрочно закончен, но и значительно перевыполнен. С момента принятия плана ГОЭЛРО до настоящего времени в СССР построено огромное к-во электростанций, в т. ч. крупнейшая в Европе гидроэлектростанция на Днепре, созданы мощные энергосистемы.

Электричество широко проникло в промышленность, где в основном завершена Э. рабочих машин. Отношение мощности рабочих машин, обслуживаемых электродвигателями, к суммарной мощности двигателей рабочих машин (коэф. Э.) уже до войны составлял около 82%. Преобладающее значение в электрифицированных рабочих машинах получили наиболее совершенные индивидуальный и многомоторный электроприводы. Все шире внедряется комплексная механизация на основе Э. производственных процессов. Значительно повысился удельный вес электроавтоматизированных машин во всех отраслях пром-сти. Автоматизированный электропривод с высокоразвитой системой регулирования и управления является одной из важных основ дальнейшего мощного подъема пром-сти. Значительное развитие получила электротехнология — электротермические и электролитические процессы в пром-сти, определяющие основные направления технического прогресса. Удельный вес электротехнологии в суммарном электропотреблении пром-сти поднялся в предвоенные годы до 20%. С внедрением электротехнологии связано получение в больших к-вах алюминия, магния, карбида кальция, хлора, специальных сплавов металла и др. весьма важной для народного хозяйства продукции металлургической и хим. пром-сти. На электротехнологии базируются широко освоенные в нашей пром-сти новейшие методы обработки материалов: автоматическая электросварка, электроискровая обработка металлов, обработка токами высокой частоты и др.

Успешно развивается Э. сельского хозяйства, где электрифицируются процессы пахоты, молотьбы, водоснабжения, кормоприготовления, дойки, стрижки овец и др. работы (см. *Электрификация сельского хозяйства*).

Велики достижения Э. железнодорожного транспорта, позволяющей наиболее эффективно решать задачи коренного перевооружения ж.-д. транспорта, повышения пропускной способности дорог, снижения себестоимости перевозок, ускорения оборота вагонов и улучшения условий труда обслуживающего персонала (см. *Электрификация железнодорожного транспорта*).

Исключительно важную роль играет энергетика коммунально-бытового хозяйства в деле дальнейшего улучшения условий жизни населения и реконструкции городов страны в целом. Огромный путь прошла Э. городов СССР за годы пятилеток: в 7 раз увеличилось электропотребление на коммунально-бытовые нужды городов. Большое развитие получила *теплофикация*. Более 120 городов снабжаются теплом от теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) на базе комбинированного использования топлива. По развитию теплофикации городов СССР опередил капиталистические страны.

Глубокие изменения произошли в собственно электроэнергетической базе. Успешно решена выдвинутая в плане ГОЭЛРО задача освоения местных топливных ресурсов. Коммунистическая партия и Правительство СССР придавали особо важное значение разведке, добыче и освоению местного топлива во всех районах страны. Электрические станции были пионерами в освоении низкосортных видов топлива: созданы и внедрены надежные и экономичные методы приготовления и сжигания более 60 сортов и марок топлива, обладающих самыми разнообразными свойствами (большая влажность, высокая зольность, низкий выход летучих, низкая т-ра плавления золы, большое содержание серы и т. д.). Многие из этих задач впервые в мире успешно решены советскими энергетиками. В послевоенные годы свыше $^3/_4$ выработки электроэнергии получено районными тепловыми электростанциями на местных видах топлива. (До революции электростанции России работали на высокосортном угле и на нефти.)

Исключительно важное значение в развитии социалистической энергетики имеет комплексное освоение гидроэнергетических ресурсов в важнейших районах страны. Особое развитие получит использование гидроэнергетических ресурсов после ввода в эксплуатацию сооружаемых на основе исторических постановлений Правительства СССР двух энергетических гигантов — Куйбышевской и Сталинградской гид-

роэлектростанций на р. Волге с общей установленной мощностью 3,7 млн. *квт* и с годовой выработкой около 20 млрд. *квтч* электрической энергии, а также др. гидроэлектростанций, каналов и гидротехнических сооружений. Пуск Куйбышевской и Сталинградской ГЭС позволит использовать почти на 80% энергоресурсы Волги от Калинина до Сталинграда. Эти гидроэлектростанции будут крупнейшими в мире. Экономическое значение этих гидроузлов определяется не только мощностью ГЭС, но и всем масштабом народнохозяйственных задач, комплексно решаемых на их базе. Мощный поток огромного к-ва электроэнергии обеспечит дальнейшее развитие Э. пром-сти и с. х. на основе высшей техники, еще более широкое применение механизации и автоматизации пр-ва вызовет гигантское развитие новых отраслей, особенно энергоемких пр-в. Электропотребление с. х., находящегося в зоне действия волжских ГЭС, возрастет в 15 раз по сравнению с довоенным электропотреблением сельского хозяйства СССР. Передача энергии будет осуществляться линиями электропередач напряжением 400 тыс. *в*. Передачу энергии на расстояние до 1 тыс. *км* в Москву намечено осуществить по двум воздушным линиям, с подвеской на линии трех расщепленных проводов на специальных опорах высотой 30 *м*, при расстоянии между опорами около 500 *м*. Несмотря на большую стоимость этих сверхдальних передач, энергия, получаемая от них в Москве, будет в 2,5 раза дешевле, чем от расположенных вблизи столицы тепловых электростанций.

Волжские гидроэлектростанции сыграют ведущую роль в Э. страны, явятся опорными узлами е д и н о й в ы с о к о в о л ь т н о й с е т и Европейской части СССР. Создание в будущем единой высоковольтной сети сделает возможным централизованное управление пр-вом и распределением электроэнергии.

Э., помогая овладевать силами природы, создает изобилие материальных благ, обеспечивает создание материально-технической базы коммунистического общества.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА — перевод поездов на электрическую тягу с использованием *электровозов* — для дальних пассажирских и грузовых перевозок и моторвагонных секций — для пригородного пассажирского сообщения. Э. ж. т. является одним из важнейших мероприятий по реконструкции ж.-д. транспорта. Она обеспечивает повышение пропускной способности дорог, крупную экономию топлива, снижение себестоимости перевозок, ускорение оборота вагонов, коренное улучшение условий труда обслуживающего персонала.

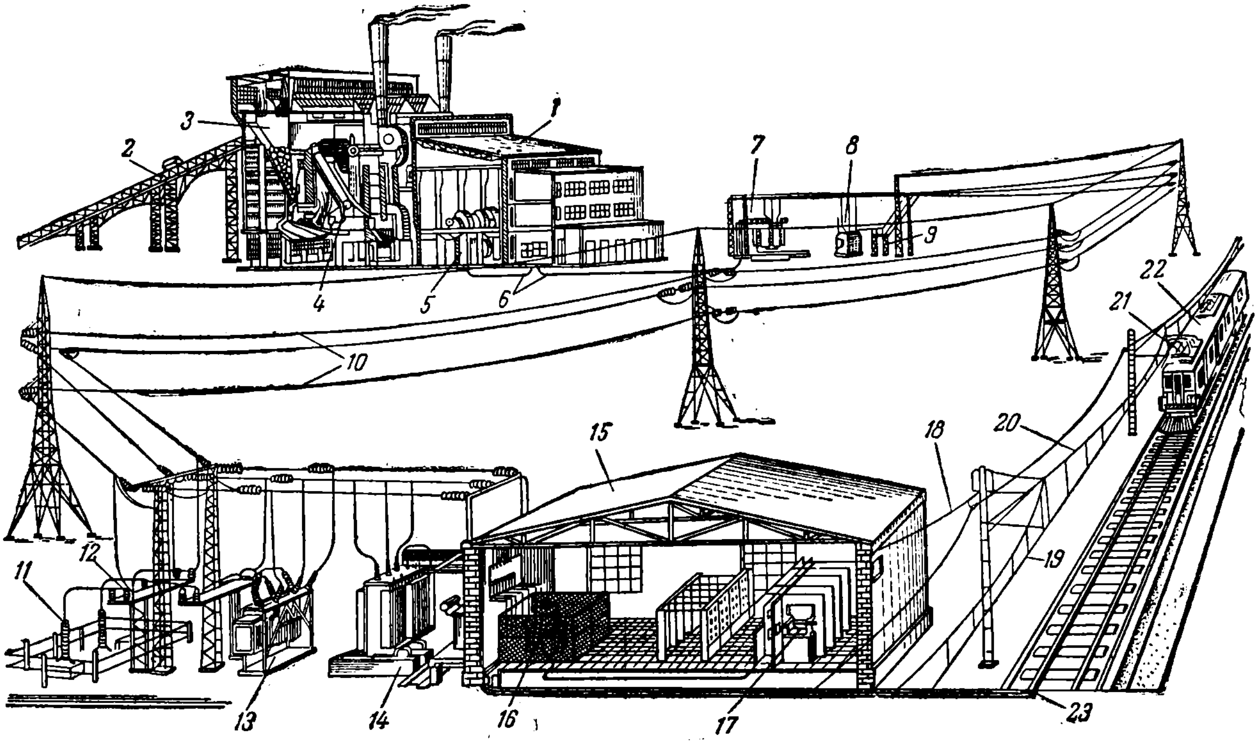


Схема электрической железной дороги.

Энергия для питания тяговых двигателей поезда вырабатывается на тепловых или гидравлических электрических станциях и передается к электровозу или моторвагонной секции по проводам контактной сети, подвешенным над ж.-д. путями. Общая схема электрической ж. д. применительно к принятой в СССР системе тяги на постоянном электрическом токе (фиг.) заключается в следующем. На электрической станции *1* (для примера рассматривается т е п л о в а я станция) вырабатывается электроэнергия. Топливо по топливоподаче *2* подается в бункер *3* парового котла *4*. Энергия пара приводит в движение турбогенератор *5*. Вырабатываемая им электроэнергия через кабель *6* поступает на повысительную подстанцию, где установлены трансформатор *7*, масляный выключатель *8* и разъединитель *9*. По линии электропередачи *10* ток поступает на тяговую

подстанцию *15*, располагающую разрядником *11*, разъединителем *12*, масляным выключателем *13*, понизительным тяговым трансформатором *14*, ртутным выпрямителем *16* и автоматическим выключателем *17*. Здесь происходит преобразование переменного тока промышленной частоты (50 периодов в сек.) в постоянный ток напряжением 1650 *в* — для пригородных участков и 3300 *в* — для магистральных электрифицированных линий с электровозной тягой. По питающему *18* и контактному проводу *19*, подвешенному к несущему тросу *20*, ток через пантограф (токоприемник) *21* подается к тяговым двигателям электровоза *22*. Электрический контакт осуществляется за счет скольжения по контактному проводу пантографа. Вторым обратным проводом электрической цепи, питающей тяговый двигатель, служат ходовые рельсы *23*.

Э. ж. т. успешно развивается в результате повседневного внимания и заботы Коммунистической партии и Правительства СССР о реконструкции транспортного хозяйства. Еще в 1941 протяженность электрифицированных участков дорог составила около 1900 *км*; за послевоенный период она примерно удвоилась. По протяженности электрифицированных линий и темпам электрификации СССР занимает первое место в мире. Директивы XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану развития СССР открывают еще более широкие перспективы, предусматривая ввод в действие по сравнению с истекшим пятилетием в 4 раза больше электрифицированных ж. д. Значительное развитие получает электрификация ж. д. Московского узла на основе дешевой электроэнергии от строящихся волжских гидроэлектростанций.

Ведутся подготовительные и опытные работы по переводу Э. ж. т. на систему однофазного тока промышленной частоты. Основное преимущество этой системы заключается в том, что она позволяет повышать напряжение в контактном проводе с 3300 *в* при постоянном токе до 22 000—25 000 *в* при однофазном токе. Это даст возможность втрое снизить расход цветного металла на контактную сеть при одновременном снижении потерь энергии. Повышенное напряжение позволит более чем в два раза увеличить расстояние между подстанциями и, как следствие, уменьшить их число, удешевить и облегчить устройство и обслуживание. Система электрической тяги однофазного тока промышленной частоты уже давно применяется в Венгрии. В последнее время она получает развитие и в др. странах, напр. во Франции.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА — ведение с.-х. производства на базе высшей техники, связанной с внедрением электричества во все отрасли сельского хозяйства. Э. с. х. повышает производительность с.-х. труда, сокращает потребность в рабочей силе, совершенствует технологию пр-ва, обеспечивает резкое увеличение количества и повышение качества получаемой с.-х. продукции. Э. с. х. способствует улучшению материально-бытовых условий жизни колхозников и работников МТС и совхозов, а также росту культуры труда в с.-х. производстве.

Передовыми областями в деле Э. с. х. являются: Свердловская, Московская, Черкасская, Ярославская и др. Свердловская область еще в 1947 завершила работы по присоединению всех колхозов, совхозов и машинно-тракторных станций к местным электростанциям и государственным энергосистемам.

Пути дальнейшего развития Э. с. х., указанные в решениях сентябрьского (1953) Пленума ЦК КПСС, предусматривают расширение работ по электрификации сельского хозяйства за счет лучшего использования электроэнергии имеющихся сельских электростанций, присоединения МТС, колхозов и совхозов к промышленным энергосистемам, а также путем строительства новых электростанций, ветросиловых установок. Электроэнергия в МТС, колхозах и совхозах должна прежде всего применяться для производственных целей.

Январский (1955) Пленум ЦК КПСС в своем постановлении указал на необходимость электрификации трудоемких процессов на фермах и поручил правительственным органам рассмотреть вопрос об обеспечении МТС, колхозов и совхозов электроматериалами, трансформаторами, электромоторами, пусковой аппаратурой, опорами линий передач и увеличении производства и поставки с. х. передвижных электростанций.

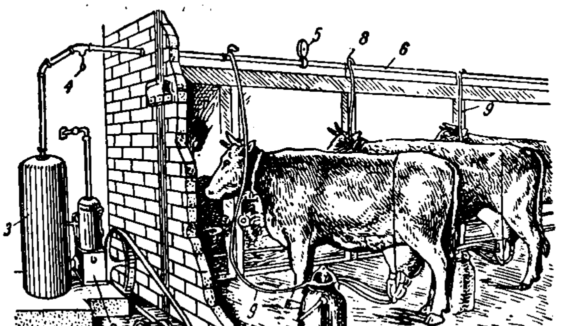
Основными потребителями электрической энергии в с. х. являются осветительные, моторные, тепловые установки. К осветительным установкам относятся: устройства по освещению культурно-бытовых и производственных помещений, устройства по искусственному удлинению дня в теплицах и птичниках, а также устройства по использованию электрического света как средства борьбы с с.-х. вредителями. К моторным установкам относятся все виды привода с помощью электродвигателей разнообразных с.-х. машин: насосов для подачи воды, кормоприготовительных и доильных машин, дождевальных установок, молотильных агрегатов, электротракторов и др. Тепловые установки включают: нагреватели воды, кормозапарники, устройства для обогрева парников, теплиц, инкубаторов и др. К особым видам использования электроэнергии в с. х. относятся: установки по облучению ультрафиолетовыми лучами молодняка животных и птиц, установки по использованию инфракрасных лучей в целях дезинфекции зерна, мешкотары и др., а также установки по использованию ультракоротких волн для сушки и консервирования овощей и плодов и для борьбы с с.-х. вредителями.

Электроводоснабжение осуществляется насосами разной конструкции с приводом от электрических двигателей. С 1952 для водоснабжения животноводческих ферм и удовлетворения бытовых потребностей колхозов и совхозов отечественной пром-стью выпускается автоматическая безбашенная электроводокачка ВЭ-2,5 с производительностью 2,5 $м^3$ воды в час. Электронасосом водокачки вода из источника подается к местам потребления через магистральный трубопровод, соединенный с воздушно-водяным баком емкостью 0,8 $м^3$. При повышении давления в воздушно-водяном баке, что произойдет при отсутствии потребления или при недостаточном потреблении воды, электронасос с помощью автоматического выключателя прекратит подачу воды. Включение насоса в работу происходит также автоматически с началом потребления воды, когда давление в баке падает. Электроводокачка ВЭ-2,5 устанавливается над шахтным колодцем с пополняемым запасом воды от 10 до 30 $м^3$ в сутки. Механизация водоснабжения имеет огромное значение для сельского хозяйства. Наибольшая эффективность в части экономии затрат труда и тяговой силы получается в том случае, если процесс водоснабжения полностью механизирован, начиная от забора воды из источника и кончая подачей ее непосредственно к потребителю. Применение ВЭ-2,5 и автопоилок (см. *Автопоилка*) повышает производительность труда по сравнению с ручным подъемом воды из колодца и раздачей вручную более чем в 100 раз. По наблюдениям ряда колхозов Московской области механизация водоснабжения и введение автопоения повысили суточную удойность коров в среднем на 10—15%.

Электрокормоприготовление предусматривает использование электродвигателей и электротепловых установок для приготовления кормов. Приготовление кормов — наиболее трудоемкий из производственных процессов в животноводстве. Перечень кормоприготовительных машин весьма обширен и насчитывает до 20 названий (см. *Машины для подготовки и переработки кормов*). Перевод кормоприготовительных машин на электропривод увеличивает их производительность по сравнению с ручным приводом до 10 раз, при этом число обслуживающего персонала уменьшается примерно вдвое. Качество приготовленного корма улучшается. Организация в колхозах и совхозах кормокухонь и кормоцехов, в к-рых необходимые машины подобраны и расставлены в соответствии с производительностью и технологическим процессом, а передача продуктов осуществляется транспортерами, обеспечивает поточность приготовления кормов, дает еще большую экономию труда и снижает затраты электроэнергии.

Электродоение коров (фиг. 1) осуществляется советской трехтактной доильной машиной, рассчитанной на 100—125 дойных коров. Доильный агрегат (ДА-3) состоит из: электродвигателя *1* мощностью 2,6 *квт*, вакуум-насоса *2*, вакуум-баллона *3*, вакуум-регулятора *4*, вакуумметра *5*, трубопроводов *6*, доильных аппаратов *7*, краников *8*, резиновых шлангов *9*.

Трехтактная советская доильная машина, работающая в три такта (сосание, сжатие, отдых), наиболее полно отвечает зоотехническим и зоогигиеническим требованиям в отличие от заграничных доильных машин, работающих в два такта (сосание, сжатие), не обеспечивающих своевременного восстановления кровообращения в соске, нарушаемого при двух тактах. Данные широкой проверки в производственных условиях показывают, что при электродойке потребность в доярках сокращается вдвое; при этом значительно



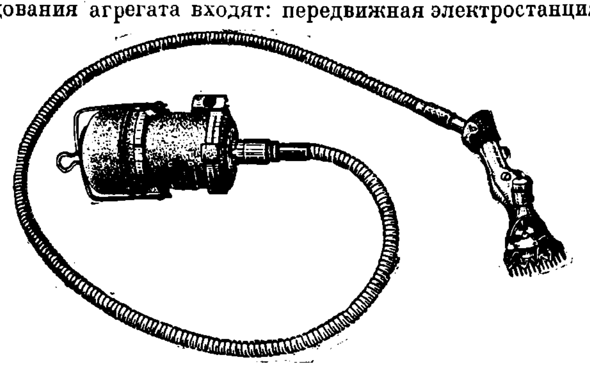
Фиг. 1.

облегчается труд доярок, а также уменьшается загрязнение молока.

С 1954 отечественной пром-стью выпускается оборудование для доильного зала, размещаемое в нескольких помещениях: доильном отделении, насосной, молочном отделении, комнате для хранения молока, моечной для мойки фляг и доильных аппаратов и котельной. В доильном отделении размещены доильные станки, станки и установки для чистки и мойки животных и доильный агрегат типа ДА-3 со стеклянными мерными молокосборниками. Оборудование молочного отделения включает: молочный вакуумный насос, соединенный стеклянными трубопроводами с молокосборниками, фильтр для очистки молока и охладитель. Поступившее в молочное отделение молоко после очистки и охлаждения хранится в специальной холодильной камере; т. о. молоко на всем пути не соприкасается даже с воздухом помещения.

Для доения коров на пастбище выпускается передвижная доильная установка ПДУ-1, состоящая из двух основных частей: передвижного доильного агрегата и цистерны-термоса. В состав передвижного доильного агрегата входят: бензиновый двигатель ЗИД-4,5 или электродвигатель типа АД42-6, вакуум-насос, 10 доильных аппаратов, разборная линия, соединяющая аппараты с вакуум-насосом, водогрейный котел емкостью 100 *л*, приводной и ручной насосы для воды и генератор постоянного тока мощностью 250 *вт* для освещения. Цистерна-термос служит для охлаждения и транспортировки молока.

Электрострижка овец производится электростригальным агрегатом РСА-12. В комплект оборудования агрегата входят: передвижная электростанция



Фиг. 2.

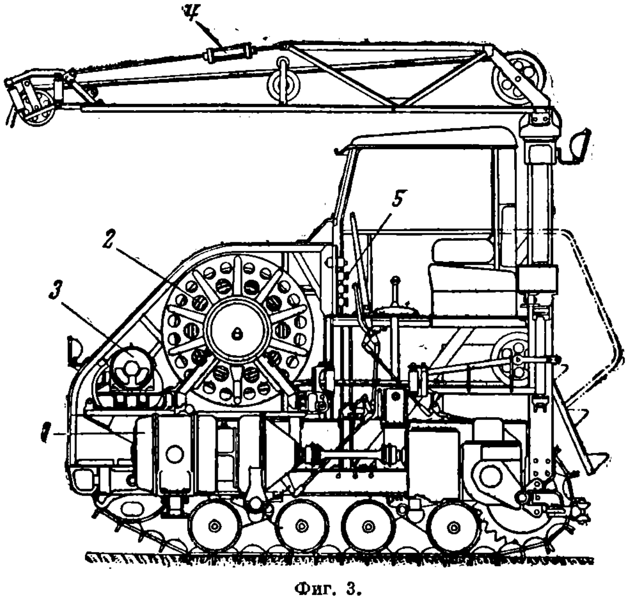
мощностью 4,5 *квт*, две переносные силовые магистрали, две световые магистрали, 12 машинок с подвесными электродвигателями (фиг. 2), два точильных аппарата. Агрегат РСА-12 рассчитан на обслуживание стада в 12—15 тысяч овец. В хозяйствах с меньшим поголовьем овец целесообразно использовать для стрижки отдельные стригальные машинки с подвесными электродвигателями, работающими на напряжении 220/380 *в*. Электрострижка снижает потребность в рабочей силе на 50%, настриг шерсти увеличивается на 100—300 *г* с головы, повышается качество шерсти за счет ровности руна и длины шерсти. Порезы кожи животных почти исключаются. Установки для стрижки овец выполняются передвижными.

Электромолотьба зерновых и др. культур предусматривает использование для привода молотилки электродвигателя. Установка на молотильном току нескольких электродвигателей позволяет механизировать также подачу снопов в молотильный аппарат, транспортировку от молотилки на скирды соломы и мякины, дополнительную очистку зерна, погрузку зерна в автомашины. Электроэнергия используется также для освещения молотильного тока. При полной электромеханизации молотильного тока вдвое снижается потребность в рабочей силе, полностью исключается потребность в живой тяговой силе. Простои, доходящие при тракторном приводе до 12—22%, при электроприводе резко уменьшаются и не превосходят 2—3%. Часовая производительность молотильного агрегата благодаря большей равномерности вращения электродвигателя повышается на 28—30%. Электрическое осве-

щение обеспечивает возможность проведения ночной молотьбы.

Электровспашка и электрификация др. мобильных процессов выполняются с помощью электротрактора. Первый работоспособный электротрактор марки ЭТ-5-ЭНИН-ВИЭСХ (фиг. 3) сконструирован д-ром техн. наук П. Н. Листовым и ст. научн. сотр. В. Г. Стеценко. Электротрактор питается от высоковольтной сети с помощью гибкого кабеля через передвижную подстанцию мощностью 75 *квт*. Электротрактор смонтирован на шасси трактора СТЗ-НАТИ. Вместо двигателя внутреннего сгорания установлен тяговый электродвигатель *1* трехфазного тока, короткозамкнутый, напряжением 1000 *в*, мощностью 38 *квт* при 960 об/мин. Над электродвигателем установлены кабельный барабан *2*, вмещающий 800 *м* кабеля, и электродвигатель *3* для привода кабельного барабана мощностью 2,7 *квт*. Сзади трактора укреплена кабелеприемная стрела *4*, вращающаяся вокруг вертикальной оси на 360°. Щит управления *5* находится перед сиденьем водителя трактора.

Во время работы на данном загоне включенная в линию подстанция стоит на месте. Электротрактор, обрабатывая загон, передвигается перпендикулярно к линии передач. Наибольшая длина загона равна



Фиг. 3.

удвоенной длине кабеля (до 1500 *м*). При движении от подстанции кабель разматывается, при движении к подстанции кабель наматывается на барабан с помощью дополнительного электродвигателя *3*. После обработки загона площадью 15—60 *га* электротрактор и подстанция при помощи соседнего электротрактора или теплового трактора передвигаются на следующий загон.

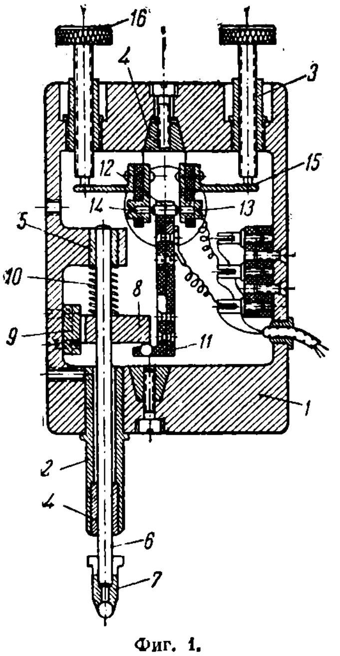
При наличии дополнительного кабеля схема движения электротракторного агрегата на обрабатываемом участке м. б. изменена. Дополнительный кабель, размотанный перпендикулярно к линии передач, связывает подстанцию с электротрактором, двигающимся параллельно линии передач. Электротрактор, обрабатывая в первую очередь наиболее удаленные от линии передач загоны, постепенно приближается к линии передач. При этом длина дополнительного кабеля должна сокращаться. Наличие дополнительного кабеля позволяет увеличить площадь участка, к-рый может быть обработан электротрактором от одного присоединения подстанции к высоковольтной линии, до 200 *га*. Электротрактор по сравнению с тепловым трактором имеет следующие преимущества: работая на электроэнергии от гидроэлектростанций, экономит жидкое топливо и на 70% меньше расходует смазочных материалов; обладает большой перегрузочной способностью; обеспечивает устойчивое и равномерное движение агрегата и высокое качество работы; позволяет сократить рабочий персонал тракторных бригад на 25—30%, а также снизить потребность в подсобной живой тяговой силе в 6—7 раз и в 3—4 раза уменьшить затраты на ремонт. Наряду с этим следует отметить, что первоначальные капитальные затраты при использовании электротракторов выше, чем при тепловых тракторах.

На основе опыта использования в с. х. электротракторов ЭТ-5 Харьковский тракторный завод разработал конструкцию нового электротрактора на базе шасси трактора ДТ-54.

Для уборки зерновых культур разработана опытная конструкция электрокомбайна на базе самоходного комбайна С-4. См. *Зерноуборочные машины.*

ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ — приборы, применяемые в машиностроении для контроля размеров деталей и основанные на использовании различных электроизмерительных устройств. К ним относятся: электроконтактные, индуктивные, емкостные и др. *датчики*; приборы со шкалой — микромеры индуктивные, а также различные специальные одномерные и многомерные светофорные измерительные приборы.

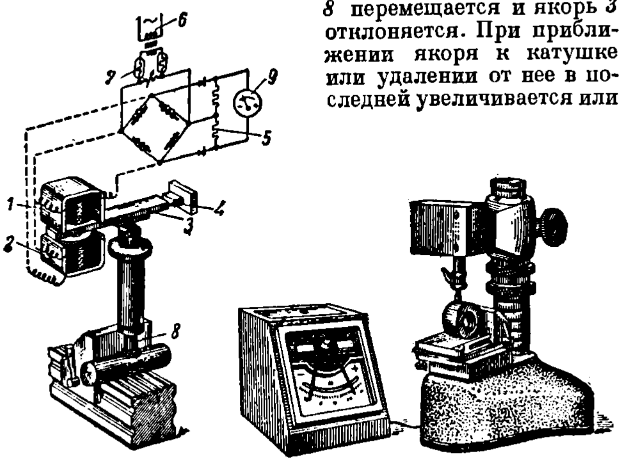
Наиболее широкое применение в одномерных и многомерных приборах, в автоматах для контроля и сортировки деталей и в приспособлениях для контроля деталей в процессе их обработки нашел электроконтактный датчик (фиг. 1). Измерения производятся датчиком без определения числовых значений измеряемого размера. Подобные датчики бывают с пределами измерения 0—1 и 0—3 *мм* двух классов точности: с погрешностями измерения ±0,001 *мм* и с погрешностями ±0,003 *мм*. Устройство датчика следующее. В корпус *1* запрессована гильза *2*, во втулках *4* и *5* к-рой помещается измерительный стержень *6* с наконечником *7*. На стержне *6* закреплен хомутик *8*, к-рый скользит по шпонке *9* от действия пружины *10*. Хомутик *8* соприкасается с рычагом *11*, на к-ром установлен контакт *12*. В крайних правом и левом положениях контакт *12*, соединяясь с контактами *13* и *14*, замыкает электрическую цепь. С помощью



Фиг. 1.

винтов *16*, ввертывающихся в гайки *3*, и пластинок *15* осуществляется регулировка прибора.

Датчик иногда оснащается светофорным устройством. Датчик со шкалой наз. визуальным. На фиг. 2 представлены схема (слева) и общий вид индуктивного микромера. Между электромагнитами *1* и *2* помещен якорь *3*, скрепленный с корпусом плоской пружиной *4*. Катушки сопротивления *5* образуют мост, в диагональ к-рого включен гальванометр *9*. К мосту через трансформатор *6* в стабилизатор *7* подведен ток. При измерении стержень *8* перемещается и якорь *3* отклоняется. При приближении якоря к катушке или удалении от нее в последней увеличивается или



Фиг. 2.

уменьшается реактивное сопротивление обмотки, что вызывает отклонение стрелки гальванометра, градуированного в линейных единицах.

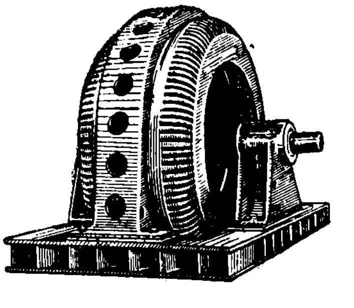
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА — одна из форм электрического разряда в газах, при к-рой катод весьма сильно разогревается, благодаря чему из него выделяется громадное к-во электронов, вызывающее протекание весьма сильного тока при сравнительно небольшой разности потенциалов. Анод, подвергаемый бомбардировке падающими на него электронами, также накаливается до весьма высокой т-ры. Э. д. легко получается между двумя угольными электродами, к-рые сначала сводятся до соприкосновения, а затем разводятся на нек-рое расстояние. В результате между электродами возникает Э. д., сопровождаемая ослепительно ярким свечением; т-ра дуги очень высока (до 3500°), что позволяет использовать ее в качестве мощного источника света, для плавки металлов, сварки и т. п.

Э. д. была впервые обнаружена русским физиком акад. В. В. Петровым в 1802. Петров также положил начало применению Э. д. для целей освещения и металлургических процессов. Впервые практическое применение для целей освещения Э. д. нашла в электрической свече, изобретенной в 1876 известным русским электротехником П. Н. Яблочковым.

Э. д. называют также вольтовой дугой.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА — электромеханическое устройство, предназначенное, с одной стороны, для преобразования механической энергии в электрическую (см. *Электрические генераторы*), с другой стороны, для преобразования электрической энергии в механическую (см. *Электрические двигатели*). Э. м. может быть выполнена также для преобразования электрической энергии одного вида в электрическую энергию другого вида (см., напр., *Одноякорный преобразователь*).

Э. м. работает на принципе индукции электромагнитной. Каждая Э. м. имеет следующие основные элементы: 1) обмотки из изолированного провода, обычно медного, в к-рых протекают электрические токи и индуктируются э. д. с., и 2) *магнитопровод*, выполняемый из ферромагнитного материала и предназначенный для локализации в нем магнитного поля машины. В конструктивном отношении каждая Э. м. состоит из неподвижной части — статора и вращающейся части — ротора. По расположению оси ротора Э. м. может быть с горизонтальным или вертикальным валом (см. *Гидрогенераторы*). На фиг. показана Э. м. с горизонтальным валом.



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДИМОСТЬ — величина, обратная *электрическому сопротивлению*. Для постоянного тока проводимость $g = \frac{1}{R}$, где R — сопротивление постоянному току. Для переменного тока кажущаяся, или полная, проводимость $Y = \frac{1}{Z}$, где Z — кажущееся, или полное, сопротивление. Как показывает теория переменного тока, Y графически выражается гипотенузой прямоугольного треугольника — треугольника проводимостей, в к-ром катетами служат активная проводимость $g = \frac{R}{Z^2}$ и реактивная проводимость $b = \frac{X}{Z^2}$, где R — активное, а X — реактивное сопротивления. При этом $Y = \sqrt{g^2 + b^2}$. В приведенных формулах Э. п. получается в единицах проводимости — *сименсах*, если сопротивление выражено в *омах*.

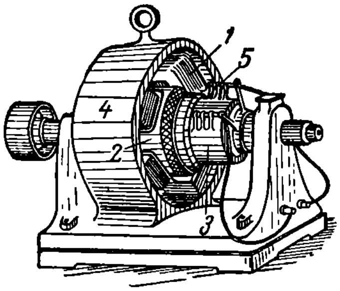
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЗКА МЕТАЛЛОВ — способ разрезания стали, чугуна и цветных сплавов посредством электрической дуги. В противоположность *газовой резке* Э. р. м. пригодна для резки всевозможных металлов. Для стали весьма эффективна кислородно-электрическая резка, при к-рой дуга служит только для подогрева металла, сжигаемого в струе кислорода. Оба способа Э. р. м. могут применяться также при подводных работах.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ — замкнутый контур, состоящий из источника и потребителя электрического тока, соединенных между собой проводами.

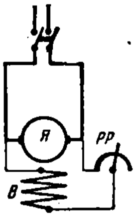
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГЕНЕРАТОРЫ — вращающиеся *электрические машины*, служащие для преобразования механической энергии в электрическую. Э. г. бывают постоянного и переменного тока. У первых напряжение на зажимах не меняет своего знака, у вторых оно периодически изменяется с положительного значения на отрицательное — обычно по закону синуса. Э. г. постоянного тока (фиг. 1) имеют неподвижные электромагниты — полюса с обмоткой возбуждения *1*, возбуждающие магнитное поле, в к-ром вращается стальной якорь *2*, набранный из листовой электротехнической стали и несущий на себе изолированную медную обмотку. При вращении якоря в проводниках якорной обмотки индуктируются переменные э. д. с., к-рые выпрямляются с помощью коллектора *3* в постоянное по направлению напряжение, подаваемое потребителю

через неподвижные угольные щетки *5*, скользящие по коллектору. Станина *4*, на к-рой укрепляются полюса с обмоткой возбуждения, служит, с одной стороны, магнитопроводом, с другой — корпусом машины. Обмотка возбуждения Э. г. питается либо от постороннего источника (независимое возбуждение), либо от якоря самой же машины (самовозбуждение). Самовозбуждение машины возможно вследствие наличия остаточного магнетизма в полюсах возбуждения и станине.

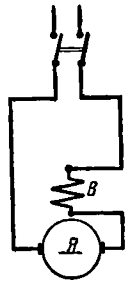
По схеме включения обмоток *В* возбуждения Э. г. постоянного тока различают: 1) с параллельным возбуждением (фиг.2); 2) с последовательным возбуждением (фиг. 3); 3) со смешанным воз-



Фиг. 1.

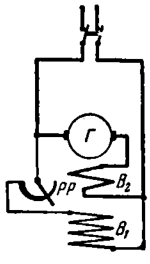


Фиг. 2.

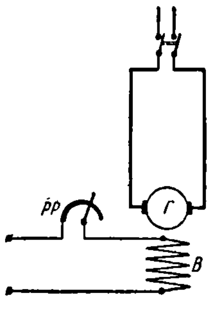


Фиг. 3.

буждением (фиг. 4) и 4) с независимым возбуждением (фиг. 5). Особенностью Э. г. параллельного возбуждения является сравнительно небольшое изменение напряжения при изменении нагрузки. С помощью регулировочного реостата *PP* (фиг. 2) крайне просто осуществляется регулировка напряжения. Э. г. параллельного возбуждения самый распространенный тип Э. г. постоянного тока. Э. г. последовательного возбуждения (фиг. 3) имеют ограниченное применение вследствие большого изменения напряжения при изменении их нагрузки.



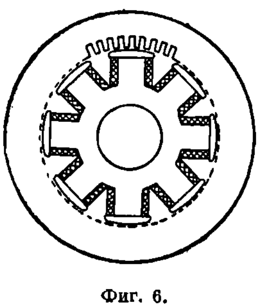
Фиг. 4.

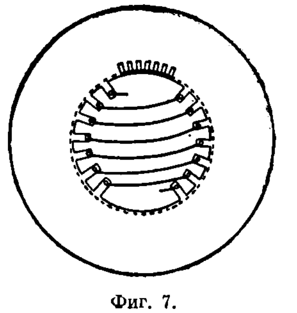


Фиг. 5.

Э. г. смешанного возбуждения (фиг. 4) при согласном действии последовательной и параллельной обмоток возбуждения дают почти постоянное по величине напряжение при изменении их нагрузки и поэтому особенно пригодны при резких колебаниях последней. Э. г. независимого возбуждения (фиг. 5) имеют более устойчивое напряжение, чем Э. г. параллельного возбуждения, вследствие независимости тока возбуждения от изменения напряжения генератора. Однако необходимость в постороннем источнике тока возбуждения является недостатком этих генераторов. Применяются они в случае необходимости глубокого регулирования напряжения (от нуля до номинального значения). Э. г. постоянного тока применяются в системах электропривода для питания электродвигателей с широкой регулировкой скорости, для целей электролиза, зарядки аккумуляторных батарей и т. д. и строятся мощностью от единиц *ватта* до десятков тысяч *киловатт* с напряжениями от единиц *вольта* до сотен и тысяч вольт.

Э. г. переменного тока разделяются на синхронные и асинхронные. Синхронные Э. г. характерны тем, что индуктируемая ими э. д. с. изменяется периодически с частотой, строго соответствующей скорости вращения, называемой синхронной, и числу полюсов машины. Синхронные Э. г. имеют обычно вращающиеся полюсы и неподвижный якорь, к-рый наз. статором. При такой конструкции отпадает необходимость в скользящем контакте для отвода тока от якоря. Синхронные Э. г. являются основным видом Э. г., применяемых на современных электрических станциях. Они строятся на мощности 100 000 *квт* и выше при напряжениях 16 000 *в* и выше. Различают два типа конструкции синхронных Э. г.: 1) с явно выраженными полюсами (фиг. 6) и 2) с неявно выраженными полюсами (фиг. 7). Первая конструкция применяется для тихоходных генераторов (напр., *гидрогенераторов*) или для машин небольшой мощности; вторая конструкция—для быстроходных мощных генераторов (*турбогенераторов*). Синхронные Э. г. требуют для своего возбуждения постоянный ток, к-рый подводится к обмотке возбуждения через два контактных кольца от возбудителя (генератора постоянного тока), насаженного обычно на один вал с синхронным Э. г. При небольших мощностях (примерно до 100 *квт*) может быть применено самовозбуждение синхронных Э. г. посредством приключения обмотки возбуждения через выпрямители к обмотке якоря генератора. Асинхронные Э. г. бывают бесколлекторные и коллекторные. Генераторы первого типа представляют собой вращающиеся со сверхсинхронной скоростью асинхронные бесколлекторные двигатели (см. *Электрические двигатели*), требуя для своего возбуждения намагничивающий ток; они могут работать параллельно с синхронными Э. г. либо самостоятельно при наличии достаточно большой емкостной нагрузки. Генераторы второго типа являются коллекторными двигателями переменного тока специальной конструкции. Асинхронные Э. г. бесколлекторные применяются сравнительно редко на автоматических электрических станциях, асинхронные коллекторные — только в специальных установках.


Фиг. 6.


Фиг. 7.

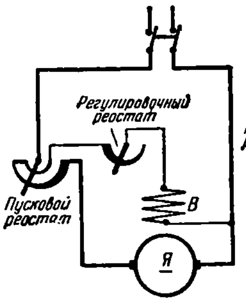
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ — вращающиеся *электрические машины*, служащие для преобразования электрической энергии в механическую. По роду тока различают Э. д. постоянного тока и Э. д. переменного тока.

Э. д. постоянного тока снабжаются *коллектором*. Э. д. переменного тока бывают бесколлекторными и коллекторными.

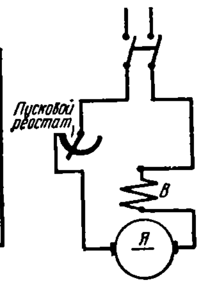
Механические свойства Э. д. могут быть пояснены механическими характеристиками и характеристиками пусковых моментов. Первые показывают зависимость скорости вращения *n* от нагрузоч-

ного вращающего момента *M*; вторые — зависимость пускового вращающего момента Э. д. от тока нагрузки *I*. Вид характеристики зависит от способа возбуждения Э. д.

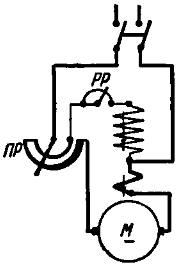
По способу возбуждения Э. д. постоянного тока разделяются: 1) с параллельным возбуждением (фиг. 1), 2) с последовательным возбуждением (фиг. 2) и 3) со смешанным возбуждением (фиг. 3). В Э. д. параллельного возбуждения скорость вращения изменяется с ростом нагрузки незначительно (фиг. 4,*а*), а пусковой момент возрастает пропорционально току якоря (фиг. 5,*а*). В Э. д. последовательного возбуждения, где током обмотки возбуждения является ток нагрузки, скорость вращения изменяется с нагрузкой очень резко (фиг.4, *б*); пусковой момент возрастает почти пропорционально квадрату тока нагрузки (фиг. 5,*б*). В Э. д. смешанного возбуждения обе характеристики располагаются между характеристиками двигателей двух предыдущих типов (фиг. 4, *в* и 5, *в*).



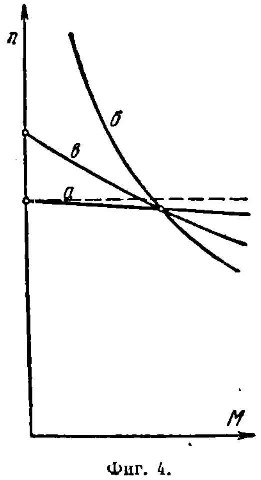
Фиг. 1.



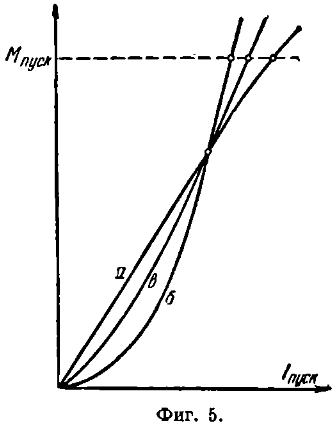
Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

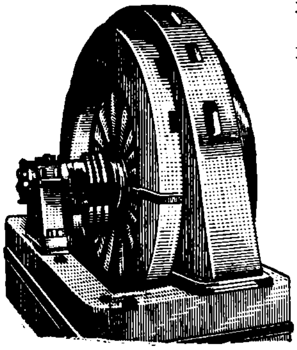


Фиг. 5.

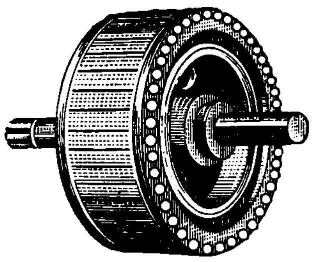
Из фиг. 5 следует, что при тяжелом пуске (большие пусковые моменты) пусковой ток будет наибольшим в Э. д. параллельного возбуждения, наименьшим — в Э. д. последовательного возбуждения. Поэтому в электрической тяге (электрифицированные ж. д., трамвай и т. п.), а также в крановых и др. грузоподъемных установках, где имеют место тяжелые условия пуска, получили широкое распространение Э. д. последовательного возбуждения.

Регулирование скорости в Э. д. постоянного тока осуществляется с помощью пускорегулирующих реостатов *ПР* в цепях якоря (см. фиг. 1, 2 и 3) и с помощью регулировочных реостатов *РР* в цепях возбуждения. Крайне просто осуществляется регулирование скорости от номинальной в сторону повышения с помощью регулировочного реостата *РР* в Э. д. постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.

Э. д. переменного тока бесколлекторные различаются двух типов: 1) асинхронные и 2) синхронные. Асинхронные Э. д. используют вращающее магнитное поле, созданное переменными токами, текущими в обмотках статора и ротора. Взаимодействие этого поля с токами короткозамкнутой обмотки ротора создает вращающий момент, направленный в сторону перемещения поля. Ротор отстает от поля и, как говорят, вращается асинхронно с ним; только при таком отставании (скольжении) возможны пересечение проводников обмотки ротора полем и наведение в них токов, а следовательно, передача энергии с неподвижного статора на вращающийся ротор. Асинхронные Э. д. бывают трехфазные и однофазные с роторами, имеющими трехфазную обмотку с контактными кольцами (фиг. 6) или короткозамкнутую обмотку в виде беличьей клетки (фиг. 7). Эта обмотка обычно изготовляется из алюминия, но также м. б. выполнена из медных, латунных и подобных стержней, заложенных в пазы ротора. Однофазные асинхронные Э. д. строятся большей частью для малых мощностей и нашли широкое применение в бытовых электроприборах (электрические холодильники и т. п.) и специальных устройствах. Механические характеристики асинхронных Э. д. подобны характеристикам Э. д. постоянного тока параллельного возбуждения (фиг. 4,*а* и 5,*а*).



Фиг. 6.

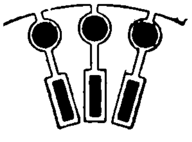


Фиг. 7.

Трехфазные асинхронные Э. д. являются самыми распространенными электродвигателями. Достоинства их: простота устройства и обслуживания, большая надежность в работе и сравнительно низкая стоимость. Недостатки: невысокий cos φ, особенно при холостом ходе и при малых нагрузках, и невозможность плавного и в то же время простого и экономичного регулирования скорости вращения, а у короткозамкнутых двигателей, кроме того, относительно малый пусковой момент и большой пусковой ток.

Для улучшения пусковых свойств короткозамкнутых Э. д. применяют специальные конструкции роторов: а) с глубокими пазами и б) с двойной беличьей клеткой. Первые имеют короткозамкнутую беличью клетку, выполненную из стержней в виде медных полос, заложенных в узкие, но глубокие пазы. Вторые имеют две беличьи клетки, уложенные в ротор с двойным рядом пазов (фиг. 8). Для возможности

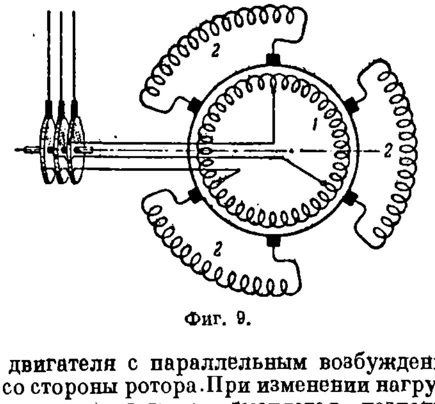
хотя бы ограниченного, но экономичного регулирования скорости асинхронных Э. д. применяются многоскоростные асинхронные Э. д. Они допускают ступенчатую регулировку скорости с помощью изменения числа полюсов обмоток статора. Первые трехфазные асинхронные Э. д. как с фазным, так и с короткозамкнутым ротором в виде беличьей клетки были изобретены и построены в 1889 русским электротехником М. О. Доливо-Добровольским.



Фиг. 8.

Синхронные Э. д. в отличие от асинхронных имеют на роторе обмотку возбуждения, питаемую от отдельного генератора постоянного тока, т. н. возбудителя, или от сети постоянного тока. Эта обмотка возбуждает в роторе поле, к-рое, взаимодействуя с вращающим полем, созданным переменными токами, текущими в обмотках статора, создает вращающий момент двигателя. При работе скорость ротора остается строго постоянной, равной синхронной скорости вращающего поля статора. Возможность регулирования тока возбуждения обеспечивает работу синхронных Э. д. с $\cos\varphi=1$ и даже опережающим, что является большим преимуществом перед асинхронными. Недостатком синхронных Э. д. нормальной конструкции является невозможность регулирования скорости вращения. В настоящее время пуск синхронных Э. д. осуществляется так же, как и асинхронных короткозамкнутых, для чего на роторе синхронного Э. д. укладывается специальная пусковая обмотка в виде беличьей клетки.

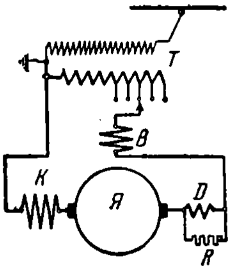
Коллекторные Э. д. переменного тока имеют статор асинхронных Э. д. и ротор, устроенный в виде якоря Э. д. постоянного тока. Появление коллекторных Э. д. переменного тока вызвано стремлением получить двигатель переменного тока с широким и экономичным регулированием скорости при высоком $\cos\varphi$. По числу фаз коллекторные Э. д. разделяются на трехфазные и однофазные. По способу возбуждения коллекторные Э. д. бывают с параллельным и последовательным возбуждением. На фиг. 9 дана схема трехфазного коллекторного двигателя с параллельным возбуждением, питаемого со стороны ротора. При изменении нагрузки скорость такого двигателя изменяется незначительно. Передвигая по коллектору щетки, можно изменять вводимую во вторичную обмотку 2 (обмотку статора) э. д. с. и тем самым плавно и экономично регулировать скорость вращения и $\cos\varphi$ двигателя. Этот двигатель находит применение в ротационных печатных машинах, для привода бумажных машин, металлообрабатывающих станков и т. д. Однако стоимость его высока.



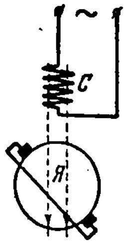
Фиг. 9.

Однофазные коллекторные Э. д. нашли применение в электрической тяге в виде двигателей последовательного возбуждения и для приводов малой и средней мощности в виде репульсионных (индукционных) двигателей.

Схема первых приведена на фиг. 10 (ср. с фиг. 2). Для улучшения $\cos\varphi$ Э. д. снабжается компенсационной обмоткой K, а для улучшения коммутации дополнительными полюсами с обмоткой D, шунтированной активным сопротивлением R. С целью регулирования скорости Э. д. питается от трансформатора T с регулировкой напряжения. Схема репульсионного двигателя приведена на фиг. 11. Его якорь $Я$, трансформаторно связанный с обмоткой статора C, имеет на коллекторе щетки, замкнутые накоротко. Передвигая их, можно регулировать скорость вращения двигателя. Преимущества репульсионных двигателей: простота пуска, плавное регулирование скорости и реверсирование, осуществляемые перемещением щеток. Механические и пусковые характеристики репульсионных двигателей такие же, как и у двигателей последовательного возбуждения (см. фиг. 4,б и 5,б). Недостаток всех коллекторных Э. д. переменного тока — значительно худшая коммутация, чем в Э. д. постоянного тока, из-за наведения в коммутируемых секциях трансформаторной э. д. с. См. *Коммутация в электрических машинах.*

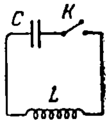


Фиг. 10.



Фиг. 11.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ — изменения величины и направления тока или напряжения во времени в цепи, составленной из емкости и *индуктивности.* При этом происходят периодические преобразования электрической энергии, заключенной между обкладками *конденсатора,* в магнитную энергию катушки и обратно. Пусть (фиг. 1) конденсатор C заряжен до нек-рой разности потенциалов U_0. При замыкании его ключом K на катушку с индуктивностью L конденсатор разряжается и в цепи возникает ток, создающий вокруг катушки магнитное поле. К моменту полного разряда конденсатора магнитное поле катушки будет обладать определенным запасом магнитной энергии, за счет к-рой создается ток самоиндукции, совпадающий



Фиг. 1.

Фиг. 2.

по направлению с первоначальным током. Этот ток заряжает конденсатор так, что знаки зарядов на его обкладках противоположны первоначальным. После того как этот ток, постепенно уменьшаясь, дойдет до нуля, конденсатор снова начинает разряжаться, создавая ток в об-

ратном направлении. Э. к. продолжаются до тех пор, пока сообщенный конденсатору первоначальный запас энергии не израсходуется на нагрев проводов цепи.

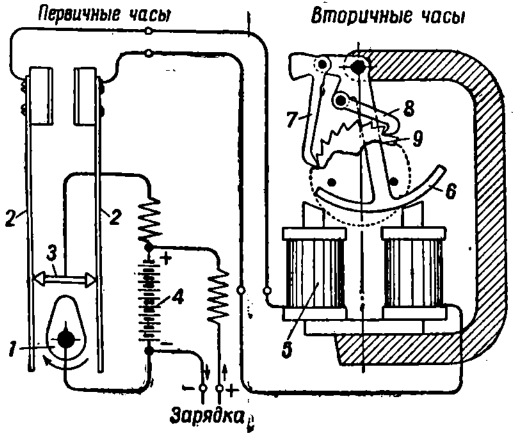
На фиг. 2 показаны затухающие Э. к., происходящие, когда запас энергии конденсатора не пополняется. Если же он пополняется за счет постороннего источника, то колебания могут существовать в течение сколь угодно длительного промежутка времени с постоянной амплитудой тока. Такие колебания наз. незатухающими. Э. к. характеризуются амплитудой и периодом (частотой) колебаний. См. *Колебания*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЧАСЫ — *часы*, приводимые в движение электричеством и подразделяемые на: часы с электрическим подзаводом, часы с электрическим приводом, а также вторичные, синхронизированные и синхронные часы.

Часы с электрическим подзаводом — механические часы, завод к-рых, напр. подъем гири, осуществляется с помощью дополнительного механизма, приводимого в действие электрическим током.

Часы с электрическим приводом — часы, приводимые в действие электромагнитом, действующим непосредственно на регулятор (маятник) и сообщающим регулятору импульсы, необходимые для поддержания его колебательного движения. Спуск в этих часах заменен храповым механизмом, с помощью к-рого колеблющийся регулятор приводит в действие колесную систему, ведущую подсчет колебаний регулятора. Особенностью этих часов является то, что движущим органом является регулятор (маятник).

Вторичные часы, или вторичный циферблат, — часы, устанавливаемые на площадях, ж. д., на предприятиях, внутри больших зданий. Механизм этих часов представляет собой совокупность электромагнита и приводимого им в действие стрелочного механизма. Вторичные часы объединяются в группы и приводятся в действие электрическим током, посылаемым периодически через строго определенные промежутки времени (1—2 мин.) часами, указанными в первых двух подразделениях, с помощью контактного приспособления, устанавливаемого на этих часах. В подобных случаях часы первых двух видов по отношению к сети вторичных часов наз. первичными или маточными электрочасами. На фиг. показана схема управления вторичными часами с помощью контактного устройства первичных часов.



Одно из колес часового механизма первичных часов, делающее один оборот в минуту, имеет на своей оси кулачок *1*, к-рый, вращаясь, приходит попеременно в соприкосновение с контактными пружинами *2—2* (отводя их предварительно от контактного стержня *3*), благодаря чему замыкаемый им ток от батареи *4* меняет свое направление в цепи, в к-рую включен последовательно электромагнит *5*. Поляризованный якорь электромагнита *6* при замыкании цепи отклоняется в зависимости от направления тока в ту или другую сторону и поворачивает при этом с помощью собачек *7—8* колесо *9*, являющееся первым ведущим колесом стрелочного механизма вторичных часов.

Синхронизированные часы (с. ч.) представляют собой обычные механические часы с гиревым заводом или электрическим подзаводом, регулятором к-рых служит маятник. К нижнему концу штанги маятника с. ч. прикрепляется планка из немагнитного материала, на конце к-рой находится плоский якорь. Электромагнит укрепляется в футляре с. ч. таким образом, чтобы якорь приходился над полюсами электромагнита при крайнем отклонении маятника в одном направлении. С помощью импульсов, посылаемых первичными электрочасами при каждом четном колебании их маятника в цепь электромагнита, заставляют маятник с. ч. колебаться синхронно с маятником первичных часов, чем достигается равенство периодов этих маятников. Таким образом удается довести точность хода с. ч., независимо от их класса, до точности хода первичных часов, управляющих ими. Механизм с. ч. имеет все основные узлы, присущие комплектному часовому механизму, а потому они могут работать и самостоятельно.

Синхронные часы представляют собой редуктор скорости, приводимый в движение синхронным электродвигателем, питаемым от городской сети переменного тока. При стабильной частоте тока скорость вращения синхронного двигателя остается строго постоянной, что обеспечивает постоянство вращения осей редуктора. Число пар редуктора и передаточные отношения пар подобраны таким образом, чтобы при данном числе оборотов синхронного двигателя угловая скорость вращения осей соответствовала бы угловой скорости вращения минутной и секундной стрелок. Наибольшее распространение синхронные часы получили как настольные часы бытового назначения. С помощью шнура и штепсельной вилки такие часы подключаются к городской электросети.

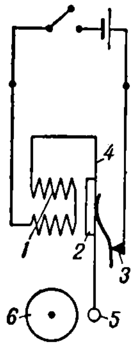
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ АККУМУЛЯТОР — обратимый *гальванический элемент*, способный запасать (аккумулировать) электрическую энергию.

Э. а. можно зарядить, пропуская через него электрический ток от зарядного устройства, а затем по мере надобности разряжать на какую-нибудь электрическую цепь. Э. а. состоит из сосуда с *электролитом* и двух опущенных в него металлических электродов. Э. а. является обратимым гальваническим элементом, в к-ром электроды и электролит м. б. восстановлены при повторной *зарядке аккумулятора*. Различают Э. а. кислотные, или свинцовые, и щелочные, или железо-никелевые. Кислотный аккумулятор имеет в качестве электролита водный раствор серной кислоты, а электродами служат специально обработанные свинцовые пластины. В щелочных аккумуляторах электролитом служит водный раствор едкой щелочи (едкого кали или натра), а электродами — стальные никелированные пакеты, заполненные специальной активной массой.

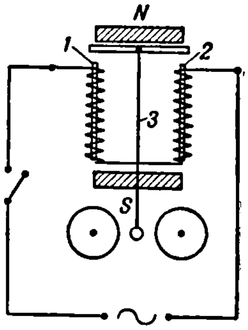
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГРАДУС — угол, равный $^1/_{180}$ полюсного деления электрической машины, т. е. расстояния между серединами соседних полюсов, взятого по окружности статора или ротора; э. д. с. в проводни-

ках, удаленных друг от друга на полюсное деление, будут сдвинуты по фазе на 180°. В соответствии с этим и возникло понятие Э. г.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВОНОК — прибор для подачи звуковых сигналов с помощью электрического тока. В Э. з. п о с т о я н н о г о т о к а под действием тока, проходящего по катушкам электромагнита *1* (фиг. 1), к сердечникам его притягивается якорь *2*, к-рый контактом *3* при этом размыкает цепь и затем под влиянием пружины *4* возвращается обратно. Цепь опять з а м ы к а е т с я, якорь вновь притягивается к сердечнику и т. д. При колебании якоря его конец *5* ударяет о чашку *6*. Таким образом, звонок работает как прерыватель тока.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

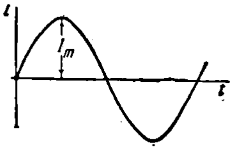
В Э. з. п е р е м е н н о г о т о к а (фиг. 2) якорь *3*, концы к-рого, так же как и концы сердечников *1* и *2* катушек электромагнита, имеют определенную магнитную полярность, создаваемую постоянным магнитом *NS*, приходит в колебательное движение. Это движение является следствием притяжения то к левому, то к правому сердечнику, полярности к-рых при прохождении переменного тока по катушкам электромагнита попеременно то усиливаются, то ослабляются.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК — прибор для учета электрической энергии, получаемой абонентом электрической станции или отдаваемой станцией в сеть. Принцип действия Э. с. состоит во вращении под действием тока диска прибора, чем автоматически отмечается к-во израсходованной электрической энергии. Э. с. разделяются на счетчики электрической энергии — Э. с. в а т т ч а с о в и счетчики к-ва электричества — Э. с. а м п е р ч а с о в. Наиболее распространенными электрическими счетчиками первой группы являются: э л е к т р о д и н а м и ч е с к и е Э. с. (постоянного тока) и и н д у к ц и о н н ы е Э. с. (переменного тока). Э. с. амперчасов применяются при измерении энергии в цепи постоянного тока, когда напряжение можно считать постоянным, в частности, при зарядке и разрядке аккумуляторных батарей.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (в металлах) — направленное движение свободных электронов, обычно вдоль относительно тонких и длинных проводов; в э л е к т р о л и т а х — ионов, движущихся в противоположных направлениях через электролит, в зависимости от знака их заряда. Эти токи наз. т о к а м и п р о в о д и м о с т и. Напряженное движение зарядов, т. е. Э. т., в отличие от постоянного хаотического теплового движения их в любом веществе возможно лишь в замкнутой цепи. О величине Э. т. судят по к-ву электричества, к-рое проходит через поперечное сечение проводника в единицу времени; за единицу тока принят *ампер* (*кулон* в секунду).

Э. т. в диэлектриках представляет собой смещение молекулярных зарядов в определенных направлениях. Он носит название т о к а с м е щ е н и я, что характеризует не отсутствие длительного поступательного движения зарядов, а лишь смещение их. Возможны случаи, когда электрические заряды движутся в определенном направлении вместе с тем телом, в к-ром они находятся. Такое движение электрических зарядов наз. к о н в е к ц и о н н ы м т о к о м.

Если в том или ином месте имеется свободный электрический заряд, то электрическое поле его воздействует на окружающие предметы, индуцируя на них электрические заряды. При перемещениях свободного заряда будет иметь место и движение индуцированных им зарядов. Этот ток наз. к о н д у к ц и о н н ы м т о к о м. Наибольшее распространение в современных установках сильного тока имеет п е р е м е н н ы й т о к, периодически изменяющийся по величине и направлению (с и н у с о и д а л ь н ы й т о к). График изменений такого тока в зависимости от времени представлен на фиг. 1. Мгновенное значение синусоидального тока:

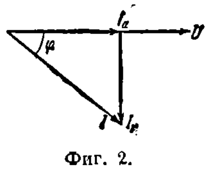


Фиг. 1.

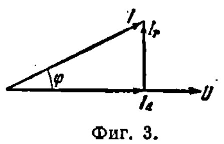
$$i = I_m \sin \omega t,$$

где I_m — амплитуда тока; ω — угловая частота: $\omega = 2\pi f$; f — частота тока; t — время протекания тока.

В СССР электростанции общего пользования (а также фабрично-заводские) вырабатывают ток частоты $f = 50$ *гц*, т. е. 50 периодов в сек. Работа тока определяется не тем или иным мгновенным, а также не амплитудным (максимальным) значением переменного тока, а д е й с т в у ю щ и м его значением: $I = 0{,}707 I_m$. Это значение показывают *амперметры*, включаемые в цепь переменного тока. Сила переменного тока и напряжение его могут не совпадать по *фазе* и быть сдвинутыми по отношению друг к другу на нек-рый угол (см. *Сдвиг фаз*). Это имеет место при наличии в цепи переменного тока индуктивности или емкости: при индуктивной нагрузке ток отстает от напряжения, а при емкостной — ток опережает напряжение. В таких случаях удобно представлять ток в виде двух составляющих: одной, совпадающей с вектором напряжения и называемой а к т и в н о й составляющей тока или просто а к т и в н ы м т о к о м I_a, и другой под углом в 90° к первой, называемой р е а к т и в н о й составляющей тока или р е а к т и в н ы м т о к о м I_r, (фиг. 2 и 3). На фиг. 2 изображена векторная диаграмма напряжения и тока при отстающем $\cos\varphi$; на фиг. 3 — при опережающем $\cos\varphi$.



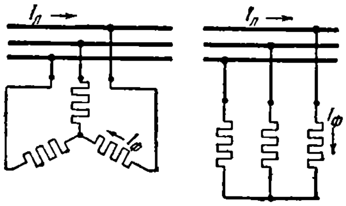
Фиг. 2.



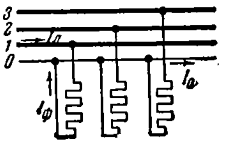
Фиг. 3.

Рассмотренный переменный ток наз. о д н о ф а з н ы м. Наибольшее распространение на практике получил т р е х ф а з н ы й переменный ток, представляющий собой три однофазных тока, имеющих одинаковый период, но сдвинутых по фазе друг относительно друга на $1/3$ периода. В цепях трехфазного тока различают л и н е й н ы й и ф а з н ы й токи. Соотношение между этими токами зависит от соединения обмоток (фаз) генераторов, трансформаторов и потребителей, выполняемого звездой (фиг. 4 и 5) или треугольником (фиг. 6). При соединении звездой фазный ток $I_ф$ (в обмотках отдельных фаз) и линейный $I_л$ в проводах линий одинаковы: $I_ф = I_л$.

При соединении треугольником $I_л = \sqrt{3} I_ф$. Эти соотношения справедливы для синусоидального тока, если нагрузка фаз равномерна. Последнее имеет место, если сопротивления всех трех фаз одинаковы и все линейные напряжения равны между собой, т. е. система симметрична. В зависимости от неравномерности нагрузок отдельных фаз ток в нулевом проводе I_0 (фиг. 5) имеет ту или



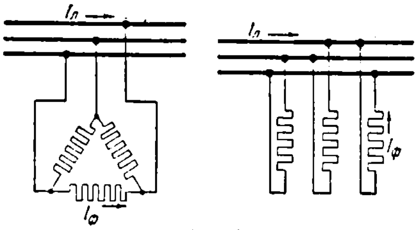
Фиг. 4.



Фиг. 5.

иную величину. При равномерной нагрузке и симметричной системе $I_0 = 0$ нулевой провод можно не применять (фиг. 4). Трехфазный ток является частным случаем многофазной системы, состоящей из нескольких токов одинаковой частоты, сдвинутых по фазе по отношению друг к другу на одинаковый угол.

Широкое распространение переменного тока объясняется: а) возможностью легко изменять напряжение его при помощи трансформаторов, что позволяет при



Фиг. 6.

высоких напряжениях экономично передавать электроэнергию на большие расстояния; б) наличием весьма простого и удобного асинхронного двигателя переменного тока, к-рый дешев и экономичен в работе, а также весьма не требователен в отношении ухода и обслуживания.

Однако нередко в пр-ве требуется постоянный ток, т. е. Э. т. неизменного направления. Постоянный ток необходим, напр., для электролиза, электрической тяги и в тех случаях, где нужен электропривод с плавной регулировкой скорости в широких пределах. Как известно, в двигателях постоянного тока регулировка скорости достигается несравненно легче и экономнее, чем у двигателей переменного тока. Для получения постоянного тока на электростанции устанавливают генераторы постоянного тока или преобразовывают (выпрямляют) получаемый от электростанции общего пользования переменный ток специальными машинами и аппаратами (см. *Одноякорный преобразователь*, *Выпрямители электрические*). От постоянного тока также работает большинство аппаратов связи, питание к-рых обычно осуществляется от батарей гальванических элементов или аккумуляторов. См. также *Электрические генераторы* и *Электрические двигатели*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР — устройство, состоящее из катушек индуктивности (дроссельных катушек) и конденсаторов, пропускающее токи определенной частоты или полосы частот и преграждающее путь токам др. частот. Действие Э. ф. обусловливается тем, что катушки индуктивности обладают большим сопротивлением токам высокой частоты, к-рое увеличивается с увеличением частоты, а конденсаторы — большим сопротивлением токам низкой частоты, к-рое увеличивается с уменьшением частоты.

Э. ф. находят широкое применение в технике проводной связи, в устройствах для *многократного телефонирования и телеграфирования*, в радиотехнике и др. См. также *Дроссельный фильтр*, *Конденсаторный фильтр*, *Полосный фильтр*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОГАЩЕНИЕ — процесс обогащения мелких частиц руд, угля и др. полезных ископаемых в электрическом поле, основанный на различии в величине и знаке зарядов, получаемых минеральными частицами в электросепараторе. См. *Сепараторы*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ — пространство, окружающее или граничащее с заряженным проводником. В Э. п. проявляется действие электростатических сил, т. е. сил взаимодействия (притяжения и отталкивания) электрических зарядов. Электрические силы F, действующие в какой-либо точке поля на заряженные частицы, пропорциональны величине их заряда Q; поэтому для данной точки поля отношение F/Q является постоянным и м. б. принято за меру интенсивности Э. п., называемую напряженностью Э. п. и обозначаемую буквой E.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — величина, характеризующая сопротивляемость электрической цепи прохождению электрического тока. Величина Э. с., выраженная в *омах*, равна частному от деления напряжения, приложенного к электрической цепи и выраженного в *вольтах*, на ток, протекающий через электрическую цепь, в *амперах*. Сопротивление R при протекании постоянного тока, т. н. омическое сопротивление, зависит от материала и размеров проводника:

$$R = \rho \frac{l}{s} \text{ ом},$$

где l — длина проводника; s — площадь его поперечного сечения; ρ — удельное сопротивление. Омическое сопротивление определяет собой электрические потери в проводнике при протекании постоянного тока (см. *Ленца-Джоуля закон*). При переменном токе вводят понятие активного сопротивления, несколько большего, чем омическое, т. к. электрические потери в том же проводнике при переменном токе возрастают вследствие неравномерного распределения плотности тока по поперечному сечению проводника (см. *Вытеснение тока*). Кроме того, при переменном токе в проводниках, обладающих индуктивностью (катушки, воздушные линии), кроме активного имеет место индуктивное сопротивление X_L, зависящее от величины индуктивности и частоты тока:

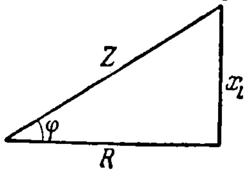
$$X_L = 2\pi f L \text{ ом},$$

где f — частота тока в *гц*; L — индуктивность в *гн*. Цепи с емкостью (конденсаторы, кабельные электрические линии) обладают емкостным сопротивлением X_C:

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \text{ ом},$$

где f — частота тока в *гц*; C — емкость в *ф*. Индуктивное и емкостное Э. с. наз. реактивным сопротивлением (реактанц). Как показывает теория переменного тока, при синусоидальном законе изменения тока по времени в графическом представлении (фиг.) активное и реактивное Э. с. выражаются катетами

прямоугольного треугольника (треугольник сопротивлений), гипотенуза к-рого есть *кажущееся* (иначе полное) *сопротивление* переменному току,



обозначаемое буквой Z. В цепи с индуктивностью $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$; в цепи с емкостью $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$. На фиг. изображен треугольник сопротивлений при последовательном соединении активного и индуктивного сопротивлений. При последовательном соединении индуктивности и емкости общее реактивное сопротивление равно:

$$X = X_L - X_C,$$

а

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}.$$

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ — торможение электродвигателя путем создания электромагнитного момента, направленного против вращения двигателя. Э. т. применяется: 1) при останове электродвигателя с целью уменьшения времени выбега или для точного останова; 2) при регулировании скорости спуска подъемного механизма (крана и т. п.) или скорости электрифицированного экипажа (ж.-д. состава и т. п.), идущего под уклон. Это позволяет уменьшить износ механических тормозов, а также возвратить часть накопленной кинетической энергии движения в сеть.

Различают два вида Э. т.: 1) электродинамическое, или генераторное, и 2) Э. т. противотоком. При электродинамическом, или генераторном, торможении притормаживаемый электродвигатель переводится в генераторный режим, возвращая накопленную кинетическую энергию движения обратно в сеть в виде электрической (т. н. *рекуперативное торможение*) или расходуя преобразованную электрическую энергию в нагрузочном реостате (обычно в пусковом реостате двигателя). При Э. т. противотоком притормаживаемый электродвигатель переключается на обратное направление вращения, оставаясь присоединенным к сети.

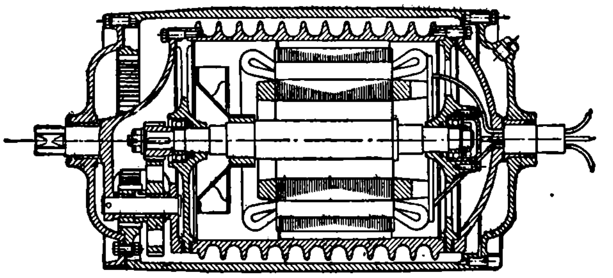
Генераторное торможение широко применяется в электрической тяге и в крановых установках. Э. т. противотоком, являясь чрезвычайно эффективным по своему действию, применяется в электроприводе металлообрабатывающих станков. При Э. т. противотоком необходимо принять меры к ограничению тока двигателя, достигающего больших значений вследствие значительного возрастания действующих в цепи тока э. д. с.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО — в широком смысле слова вся совокупность явлений, в к-рой проявляется существование, движение и взаимодействие электрических зарядов. В более узком смысле понятие Э. отождествляется с понятием электрического заряда, т. е. такого состояния тела, при к-ром составляющие его атомы имеют либо избыток электронов (отрицательный заряд), либо избыток протонов (положительный заряд). Учение об Э. разделяется на *электростатику* и *электродинамику*.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО СТАТИЧЕСКОЕ — электрические заряды наэлектризованных тел (см. *Трибоэлектричество*). Отличительной особенностью Э. с. является отсутствие направленного движения зарядов.

ЭЛЕКТРОАНАЛИЗ — вид количественного хим. анализа; основан на измерении к-ва вещества, отложившегося при *электролизе* анализируемого раствора на катоде или аноде. Э. применяется в технике для анализа руд, полуфабрикатов и изделий металлургической пром-сти.

ЭЛЕКТРОБАРАБАН — приводной механизм для ленточных *конвейеров*, состоящий из электродвигателя с редуктором, вмонтированного в приводной барабан



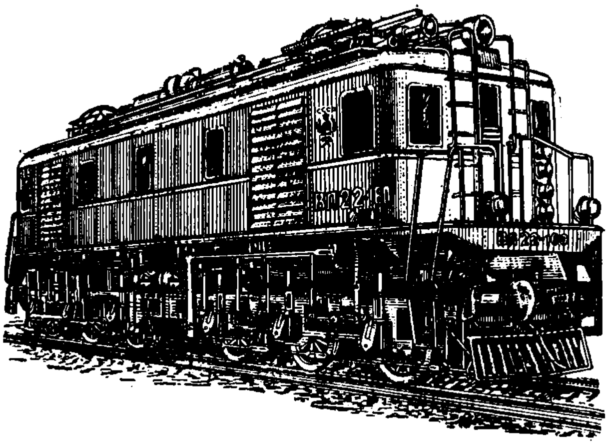
(фиг.). Ввиду компактности Э. иногда применяется в передвижных конвейерах.

ЭЛЕКТРОБУР — машина с электродвигателем большой мощности для *бурения скважин*, вал к-рого соединяется с долотом. Канализация тока осуществляется по специальному кабелю, вмонтированному в бурильные трубы. При бурении скважин с помощью Э. бурильные трубы не вращаются. В 1940 в Баку была пробурена нефтяная скважина Э. промышленного типа, сконструированным А. П. Островским, Н. В. Александровым и др. См. также *Турбобур*.

ЭЛЕКТРОВЕРЕТЕНО — веретено, приводимое во вращение от индивидуального электродвигателя. Э. может вращаться со скоростью до 20 000 об/мин, что значительно превосходит скорость обычных механических веретен. Э. применяется в прядильных машинах для пр-ва искусственного шелка, а также в пенькопрядильных машинах; были попытки применить Э. с индивидуальным электродвигателем на крутильных машинах.

ЭЛЕКТРОВОДОСНАБЖЕНИЕ — см. *Электрификация сельского хозяйства*.

ЭЛЕКТРОВОЗ — локомотив с электрическими тяговыми двигателями, питающимися энергией от тяговых подстанций через контактную сеть. В СССР элек-



тровозы работают на постоянном токе напряжением 3300 и 1650 *в*. Применяются Э. серий: ВЛ-19, ВЛ-22^м, С, Сс, СК (буквы ВЛ — сокращенно Владимир Ленин). Э. серии ВЛ-19 имеет сцепной вес 119 *т* и двигатели типа ДПЭ-340 с общей часовой мощностью 2760 *л. с.*, создающие силу тяги около 29 тыс. *кг*, скорость до 85 *км/час*. Э. серии ВЛ-22м имеет (фиг.) сцепной вес

132 *т* и двигатели типа ДПЭ-400 с общей часовой мощностью 3200 *л. с.*, создающие силу тяги около 32 тыс. *кг*. Э. серий ВЛ-19 и ВЛ-22м имеют по шесть осей.

В 1953 выпущена новая модель мощного магистрального Э. с восемью осями. Он почти в 2 раза мощнее Э. серии ВЛ-22м. Обладая большой мощностью и значительным сцепным весом, новый Э. обеспечивает возможность вождения поездов весом 4—5 тыс. *т* на участках не только с легким, но и с тяжелым профилем пути.

Строятся опытные Э. для эксплуатации на линиях однофазного тока промышленной частоты.

Часть Э. имеет оборудование для *рекуперативного торможения*, а часть для *реостатного торможения*. Соединение Э. с контактной сетью производится через *пантограф*, расположенный на крыше Э., а с рельсами—через колесные пары. Э. также применяются на междугородных электрифицированных ж. д., для внутризаводского транспорта, в шахтах для откатки руды, угля и т. п. См. также *Электрификация железнодорожного транспорта*.

ЭЛЕКТРОВОЗДУШНЫЙ ТОРМОЗ — тормоз, в к-ром тормозное усилие создается давлением сжатого воздуха на поршни тормозных цилиндров, а управление действием тормозов поезда осуществляется при помощи электрического тока. Главной целью введения электрического управления является возможность достижения одновременного действия тормозов по всей длине поезда, что позволяет при полной плавности торможения в несколько раз ускорить тормозные процессы (с 12—15 до 2—4 сек.) и заметно сократить длину тормозного пути (до 50% и более). При Э. т. легко осуществляется автоматическое регулирование тормозной силы в зависимости от скорости и загрузки, без чего развитие скоростного ж.-д. движения неосуществимо.

В Советском Союзе электровоздушное торможение развивается быстрыми темпами. С 1947 все пригородные моторвагонные поезда оборудуются отечественными Э. т., к-рые при большой простоте устройства по качеству своей работы совершеннее иностранных систем Э. т.

ЭЛЕКТРОВОСПЛАМЕНИТЕЛЬ (электрозапал) — приспособление для электрического взрывания зарядов метательных в з р ы в ч а т ы х в е щ е с т в или к а п с ю л е й - д е т о н а т о р о в в *электродетонаторах*. Э. обычно представляет собой медную гильзу, в к-рую входят два изолированных электрических провода, оголенные концы к-рых находятся в бумажном цилиндре с легко воспламеняющимся составом. Концы проводов соединены между собой тонкой (0,035—0,05 *мм*) проволочкой (мостиком) длиной в 5—6 *мм*. При прохождении тока мостик накаливается и зажигает воспламенительный состав.

ЭЛЕКТРОВСПАШКА — см. *Электрификация сельского хозяйства*.

ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС — см. *Гидравлический пресс*.

ЭЛЕКТРОД — **1.** Деталь, подводящая ток к обрабатываемым частям при электрической сварке или резке. При дуговой сварке Э.— угольный или металлический стержень, служащий для возбуждения сварочной дуги между ним и изделием. Металлические Э., применяемые при дуговой сварке по методу Славянова, являются одновременно присадочным металлом. Они бывают голые и покрытые. Г о л ы е Э. применяются только для сварки под слоем флюса или в защитной атмосфере. П о к р ы т ы е Э. в зависимости от толщины слоя покрытия бывают тонкопокрытые (толщина покрытия до 0,25 *мм*) и толстопокрытые или качественные (толщина покрытия до 2,5 *мм*). Тонкопокрытые Э. обеспечивают устойчивое горение дуги на переменном токе; толстопокрытые Э. оказывают большое влияние на качество шва, повышая его механические и пластические свойства за счет защиты от воздуха и перехода в металл шва легирующих элементов из покрытия. Э. для контактной сварки служат только для подвода тока, снабжаются водяным охлаждением и делаются из красной меди или сплава ЭВ. Форма их зависит от способа сварки.

2. Проводник той или иной формы (пластина, проволока, стержень, шар и т. д.), обычно твердый, подводящий или отводящий ток в электролите или газе. Э., подводящий ток от положительного полюса источника тока, наз. а н о д о м; Э., отводящий ток к отрицательному полюсу источника тока, — к а т о д о м.

ЭЛЕКТРОД ВОДОРОДНЫЙ — электрод, состоящий из платиновой проволочки или пластинки, покрытой платиновой чернью, погруженной в раствор и омываемой током водорода. *Скачок потенциала* при давлении водорода в 1 *ат* и активности ионов водорода в растворе, равной единице, принят за нуль. Применяется для определения водородного показателя pH. См. *Показатель водородный, Потенциалы нормальные*.

ЭЛЕКТРОД КАЛОМЕЛЬНЫЙ — применяемый для измерения разности потенциалов на границе металл — раствор — стандартный полуэлемент, состоящий из насыщенного раствора Hg_2Cl_2 в растворе KCl. Потенциал Э. к. изменяется в зависимости от концентрации хлористого калия (обычно берут насыщенный раствор, нормальный или децинормальный).

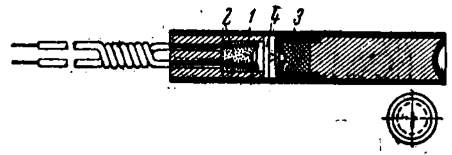
ЭЛЕКТРОД ОБРАТИМЫЙ — неполяризующийся электрод, обладающий равновесной величиной скачка потенциала. См. *Деполяризация, Поляризация, Скачок потенциала*.

ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА (э. д. с.) — отношение мощности *P*, развиваемой источником тока, к силе тока:

$$E = \frac{P}{I}.$$

Э. д. с. измеряется в *вольтах* и равна напряжению на зажимах источника тока при холостом ходе, т. е. при отсутствии тока.

ЭЛЕКТРОДЕТОНАТОР — приспособление для взрывания, представляющее собой соединение *электровоспламенителя* с капсюлем-детонатором. Э. служат для взрывания зарядов бризантных *взрывчатых веществ* и бывают мгновенного и замедленного действия (электрозамедлители). Устройство Э. м г н о в е н н о г о д е й с т в и я видно на фиг.



Мостик *1* электровоспламенителя накаливается проходящим током и зажигает воспламенительный состав *2*, передающий искру первичному инициирующему взрывчатому веществу *3* в капсюле-детонаторе, или вызывает накол этого вещества в капсюле жалом ударника *4*.

В Э. з а м е д л е н н о г о действия между электровоспламенителем и капсюлем-детонатором помещается отрезок огнепроводного шнура определенной длины, рассчитанной на заданное число секунд горения, либо особый замедляющий горение состав. Электрозамедлители имеют степени замедления от 1 до 12 сек. и применяются в тех случаях, когда необходимо при одновременном пропускании электрического тока взорвать одну часть зарядов шпуров раньше другой.

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗ — метод *диализа*, при к-ром очистка коллоидного раствора от примесей, находящихся в растворе в виде *ионов*, ускоряется под влиянием приложенного электрического поля. При этом анионы переходят в анодное пространство, а катионы — в катодное пространство, в средней же части сосуда для Э., отделенной от анодного и катодного пространств полупроницаемыми перегородками, коллоидный раствор не содержит примесей.

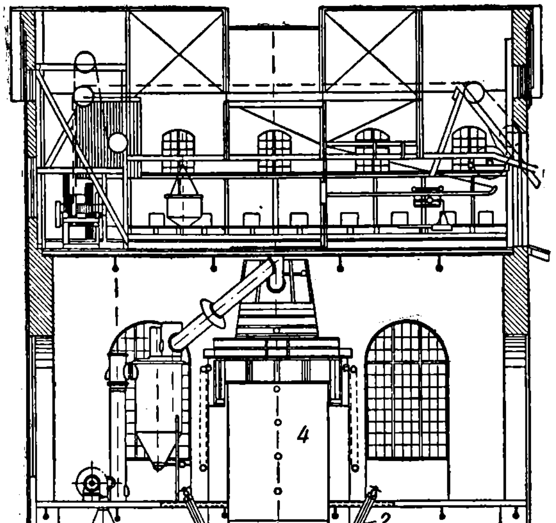
ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОР — прибор для быстрого *диализа* с применением электрического тока, ускоряющего движение ионов при отделении их от коллоидных частиц путем диализа. Э. применяют при очистке сахара, сточных вод, при дублении кожи, изготовлении медицинских препаратов.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА — часть учения об *электричестве*, рассматривающая свойства движущихся электрических зарядов.

ЭЛЕКТРОДОДЕРЖАТЕЛЬ—прибор для закрепления электрода при электросварке и подвода к нему тока.

ЭЛЕКТРОДОЕНИЕ — см. *Электрификация сельского хозяйства*.

ЭЛЕКТРОДОМЕННАЯ ПЕЧЬ — шахтная электропечь для выплавки чугуна. Э. п. (фиг.) в нижней части имеет горн *1*, над к-рым расположены заплечики *5* и шахта *4*.



Через свод *3*, перекрывающий горн, проходят электроды *2*.

Э. п. расходует на 1 *т* чугуна: угля около 360 *кг*, электроэнергии 2200—2400 *квтч* и электродов 10 *кг*. Химические реакции в Э. п. аналогичны реакциям обычной *доменной печи*.

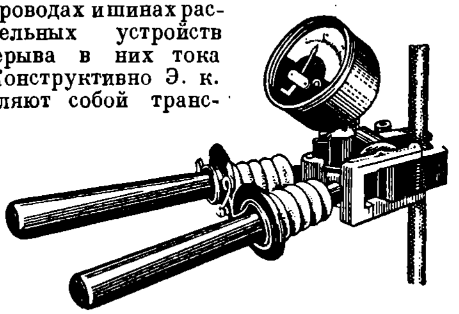
ЭЛЕКТРОЖЕЗЛОВАЯ СИСТЕМА — средство сношений на однопутных линиях, при к-ром выход поезда на *перегон* разрешается путем выдачи машинисту жезла, принадлежащего данному перегону. При Э. с. выходные *семафоры* не требуются. Каждому перегону присваивается четное число жезлов определенной серии, к-рые замкнуты в двух жезловых аппаратах, установленных на раздельных пунктах, ограничивающих данный перегон, и соединенных между собой электрическими проводами.

Из аппарата можно извлечь только один жезл и при условии, что станция, в направлении к-рой действителен этот жезл, в момент извлечения жезла дала разрешение на извлечение жезла путем включения постоянного тока через катушку электрозатвора аппарата станции, отправляющей поезд.

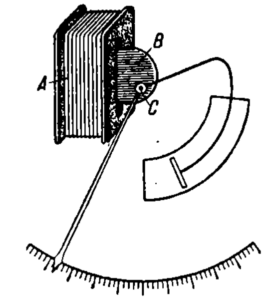
Следовательно, без участия станции, на к-рую направляется поезд, на предыдущей станции жезл из аппарата не м. б. извлечен. Контроль и автоматические запоры на аппаратах Э. с. сделаны с целью исключения неправильного разрешения выхода поездов на занятый перегон, т. е. с целью обеспечения безопасности движения поездов. В СССР мн. однопутные линии ж. д. оборудованы Э. с.

ЭЛЕКТРОЗАЩИТА — защита от коррозии, при к-рой защищаемый объект присоединяется к отрицательному полюсу постороннего источника тока, т. е. становится катодом. Анодом является пластинка из малорастворимого металла. См. также *Коррозия*.

ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ — измерительный *трансформатор тока* с пристроенным амперметром для контрольных измерений токов от 20 до 1000 *а* в проводах и шинах распределительных устройств без перерыва в них тока (фиг.). Конструктивно Э. к. представляют собой трансформатор тока с раздвигаемым магнитопроводом, первичной обмоткой к-рого служит провод, в к-ром измеряют ток.



ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ — общее наименование устройств, служащих для измерения электрических величин; сюда относятся амперметры, вольтметры, ваттметры и др. Существуют следующие системы Э. п.: 1) электромагнитные, 2) магнитоэлектрические, 3) индукционные, 4) тепловые, 5) термоэлектрические, 6) электродинамические и ферродинамические, 7) электростатические, 8) вибрационные.



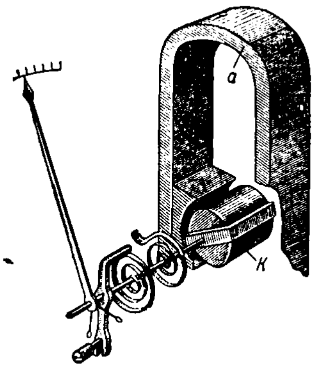
Фиг. 1.

Электромагнитная система основана на взаимодействии катушки, обтекаемой измеряемым током, и сердечника из ферромагнитного материала. В практике встречаются гл. обр. два типа приборов этой системы — с плоской и круглой катушкой. На фиг. 1 схематически показан прибор с плоской катушкой. Под действием тока, проходящего через катушку *A*, в щель последней втягивается эллипсовидный стальной сердечник *B*, эксцентрично насаженный на оси *C*, и поворачивает связанную с осью *C* стрелку прибора. Приборы

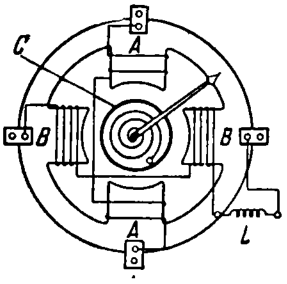
электромагнитной системы просты, дешевы и пригодны для постоянного и переменного тока, способны выдержать значительную перегрузку. Зависимость их показаний от посторонних магнитных полей ослабляется применением железных кожухов (экранированием).

Магнитоэлектрическая система основана на взаимодействии проводника, обтекаемого током, с полем постоянного магнита. Приборы этой системы представляют собой постоянный магнит *а* (фиг. 2), в поле к-рого может поворачиваться катушка *К*, к к-рой ток подводится через две спиральные пружинки, служащие одновременно для создания противодействующего момента. Магнитоэлектрические приборы пригодны для измерения постоянного тока (амперметры и вольтметры), имеют равномерную шкалу, показания их не зависят от посторонних полей и при использовании твердых выпрямителей применяются для переменного тока. Точность магнитоэлектрических приборов — до 0,5% наибольшего значения шкалы и выше.

В последнее время с разработкой высококоэрцитивных сталей начинают применяться магнитоэлектрические приборы с подвижным магнитом и неподвижной катушкой.



Фиг. 2.

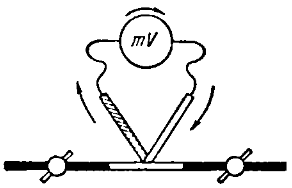


Фиг. 3.

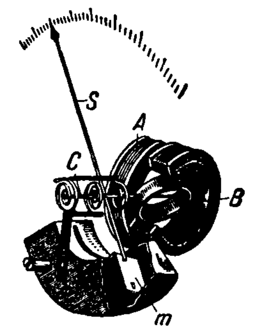
Индукционная система основана на явлении *вращающегося магнитного поля*. На фиг. 3 показана схема ваттметра индукционной системы, где катушки *АА* включены в цепь тока последовательно, а катушки *ВВ* — параллельно. Последовательно с катушками *ВВ* включено индукционное сопротивление *L*, создающее сдвиг фаз, так что катушки *АА* и *ВВ* питаются как бы двухфазным током, к-рый создает вращающееся магнитное поле. Последнее индуктирует в алюминиевом цилиндре *С* вихревые токи, магнитное поле к-рых, взаимодействуя с вращающимся магнитным полем, приводит во вращение цилиндр, отклоняя связанную с ним стрелку прибора. Индукционные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры и счетчики) пригодны только для переменного тока, прочны по конструкции (не имеют подвижных токоведущих частей), способны к перегрузке. Шкала их равномерна, точность показания колеблется в пределах от 1 до 4% наибольшего значения шкалы.

Тепловая система основана на линейном удлинении металлической нити от нагревания проходящим током, вызывающим отклонение связанной с нитью стрелки. Наибольший допустимый ток, идущий через нить, обычно не превосходит 0,5 *а*; при токе большей силы нить может перегореть. Тепловые приборы (амперметры и вольтметры) пригодны для постоянного и переменного тока, не зависят от посторонних полей и частоты, но чувствительны к перегрузкам. Применяются гл. обр. для измерения токов высокой частоты. Шкала их неравномерна. Точность низкая — 4% наибольшего значения шкалы.

Термоэлектрические системы представляют собой соединение одного или нескольких термоэлементов и магнитоэлектрического прибора. На фиг. 4 дана схема термоэлектрического прибора. Измеряемый ток проходит через металлическую нить и нагревает присоединенный к нити спай двух проводников различных металлов, образующих термопару, развивая постоянную по направлению э. д. с., к-рая вызывает отклонение стрелки приключенного к холодным концам термопары милливольтметра магнитоэлектрической системы. Термоприборы применяются гл. обр. в цепях повышенной и высокой частоты и не допускают перегрузки.



Фиг. 4.



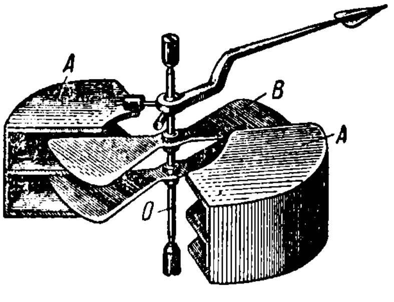
Фиг. 5.

Электродинамическая система основана на взаимодействии двух катушек (подвижной и неподвижной), обтекаемых током. Электродинамические приборы бывают без стали и ферромагнитные, в к-рых ферромагнитный материал применяется для увеличения вращающего момента прибора. На фиг. 5 показано устройство электродинамического прибора. Неподвижная катушка состоит из двух одинаковых половин *А*. Между ними проходит ось *С*, на к-рой закреплена подвижная катушка *В*, стрелка *S* и крыло *m* воздушного успокоителя. При прохождении тока по обеим катушкам подвижная катушка стремится повернуться и занять такое положение, при к-ром потоки, создаваемые обеими катушками, совпадали бы по направлению. Электродинамические приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры, счетчики и фазометры) пригодны для постоянного и переменного тока. Показания их зависят от посторонних полей и частоты. Шкала электродинамических амперметров и вольтметров неравномерна, ваттметров — равномерна. Приборы электродинамической системы чувствительны к перегрузке. Точность их достигает 0,3—1% наибольшего значения шкалы.

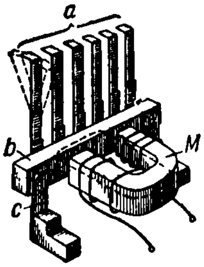
Электростатическая система основана на принципе взаимодействия двух заряженных проводников. На фиг. 6 показано устройство одного из типов этих приборов. Прибор состоит из двух неподвижных алюминиевых камер *А* и двух вращающихся алюминиевых пластин *В*, закрепленных на оси *О* со стрелкой. Если измеряемое напряжение подвести одним полюсом к неподвижным камерам, а другим к пластинам, то между камерами и пластинами, заряженными противоположными по знаку зарядами, возникнут силы притяжения и пластины устремятся войти внутрь камер, поворачивая ось со стрелкой. Электростатические приборы пригодны для постоянного и переменного токов. Показания их не зависят от влияния посторонних полей и частоты переменного тока. Шкала у них неравномерная. Они применяются только как вольтметры, особенно для высоковольтных измерений. Для измере-

ния напряжения 10 000 *в* и выше последовательно с ним включают конденсаторы.

В и б р а ц и о н н а я с и с т е м а основана на механическом резонансе собственных колебаний упругих пластин (язычков) с частотой переменного тока. При-



Фиг. 6.



Фиг. 7.

меняется в виде ч а с т о т о м е р о в. На фиг. 7 электромагнит *M* действует на якорь *b*, укрепленный на пружинящих пластинках *c*. Под действием электромагнита якорь приходит в колебание и вместе с ним все язычки *a*. Язычок, имеющий собственный период колебаний, совпадающий с частотой переменного тока, начнет колебаться сильнее др., и белый конец язычка при значительном размахе колебаний превратится в сплошную белую полосу.

ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — вещества, служащие для изолирования частей электрических устройств, как, напр., обмоток электрических машин и аппаратов, линий электропередачи и т. п. Э. м. обеспечивают прохождение электрического тока по намеченным в электрических устройствах путям и препятствуют утечке тока. Качество изоляции электрических установок определяет надежность работы последних. Наибольшее к-во аварий в электрических установках вызывается нарушением изоляции. Качество Э. м. зависит от их электрических и механических свойств, их теплостойкости, кислотоустойчивости и устойчивости против др. физико-химических воздействий. Электрические свойства Э. м. в основном характеризуются: сопротивлением или электропроводностью изоляции, электрической проницаемостью, электрической прочностью и диэлектрическими потерями. Чем выше сопротивление изоляции, тем меньше ток утечки и Э. м. лучше. Диэлектрическая проницаемость имеет особо большое значение в пр-ве электрических конденсаторов. Чем она выше, тем меньше размеры конденсатора при заданной его емкости. Значительную роль диэлектрическая проницаемость играет при изготовлении многослойной изоляции, состоящей из ряда слоев Э. м.; в слое с меньшей диэлектрической проницаемостью возникает наибольшее электрическое напряжение; т. к. диэлектрическая проницаемость воздуха значительно меньше, чем обычно применяемых Э. м., то является исключительно важным удаление воздушных промежутков в многослойной изоляции путем компаундирования ее под вакуумом. Применение Э. м. высокой электрической прочности позволяет уменьшить толщину изоляции. Диэлектрические потери, возникающие в изоляции при переменном электрическом поле, вызывают нагрев Э. м., что может привести к разрушению изоляции. Чем диэлектрические потери Э. м. меньше, тем надежнее изоляция. Механическая прочность Э. м. не менее важна, т. к. механическое их повреждение приводит к уничтожению электрической стойкости изоляции.

Влажность и ряд др. физико-химических воздействий на Э. м. снижают их изолирующие свойства. Э. м. применяются как в твердом, жидком, так и в газообразном виде.

Главнейшими Э. м. являются бумага изоляционная, электроизоляционные картоны, пряжа, дерево, каучук, лаки, компаунды, масло трансформаторное, парафин, бакелит, полистирол, полиэтилен, полиизобутилен, синтопленки, электрофарфор, слюда, миканит, микалента, микафолий, стекло, асбест, мрамор.

Б у м а г а и з о л я ц и о н н а я получается из древесной целлюлозы, хлопкового или льняного волокна и т. п. Разделяется на: т е л е ф о н н у ю, к а б е л ь н у ю, применяемую для изоляции электрических кабелей, обмоток трансформаторов и т. п.; к о н д е н с а т о р н у ю, употребляемую в качестве диэлектрика конденсаторов; м и к а л е н т н у ю (шелковку), служащую основой для микалент и микафолия (см. ниже); о к л е е ч н у ю, предназначенную для оклейки листов электротехнической стали.

Э л е к т р о и з о л я ц и о н н ы е к а р т о н ы изготовляются из целлюлозы, хлопкового и льняного волокна. Применяются для изоляции электрических машин, трансформаторов и т. п.

П р я ж а изготовляется из органических (хлопок, натуральный шелк) или из синтетических волокон (вискозный шелк, ацетатный шелк, капрон). Применяется в виде крученых нитей для изоляции проводов, шнуров, в виде лент, тканей для изоляции обмоток электрических машин, аппаратов и т. п.

Д е р е в о (бук, граб, ясень и др.) применяется в пропитанном маслом, парафином и т. п. виде для изготовления конструктивных и изолирующих элементов электрических устройств. Идет также для изготовления столбов и мачт линий электропередач.

К а у ч у к н а т у р а л ь н ы й добывается из растений каучуконосов (*кок-сагыз*, хондрилла и др.). К а у ч у к с и н т е т и ч е с к и й получается путем полимеризации газообразного углеводорода бутадиена. Применяется в вулканизированном виде, т. е. с прибавлением серы с целью предохранения от окисления. Идет гл. обр. для изоляции проводов и нек-рых видов кабелей.

Л а к и — коллоидные растворы смол, битумов, высыхающих масел и т. п. в летучих растворителях — применяются для пропитки волокнистых Э. м.

К о м п а у н д ы — коллоидные растворы смол, битумов и т. п. без применения летучих растворителей — применяются для пропитки волокнистых Э. м., заливки кабельных муфт и т. п.

Масло трансформаторное — лучший сорт нефтяного масла — применяется гл. обр. для заполнения баков трансформаторов с целью изоляции и охлаждения трансформаторов, заполнения баков масляных выключателей, пропитки кабельной бумаги.

П а р а ф и н — воскообразное вещество, полученное при перегонке нефти или каменноугольной смолы, применяется для пропитки конденсаторов.

Б а к е л и т — синтетическая смола, получаемая при нагревании смеси фенола (карболовой кислоты) и формалина. В зависимости от условий процесса изготовления получается или мягкий (плавкий) бакелит, употребляемый для пропитки бумаги, или твердый (неплавкий) бакелит, идущий на литые изоляционные изделия.

П о л и с т и р о л, п о л и э т и л е н, п о л и и з о б у т и л е н —синтетические смолы, получаемые при полимеризации сложных углеводородов. Применяются для изготовления лаков и пластмасс, обладающих высокими электроизоляционными свойствами. Пригодны для радиочастот.

С и н т о п л е н к и — прозрачные, тонкие, гибкие пленки толщиной 0,02 *мм* и выше, получаемые из синтетических смол (из полистирола, триацетат целлюлозы и т. д.). Изготовляются в виде с и н т о л е н т ы — пленки, наклеенной на бумажную ленту (шелковку), в виде с и н т о ф о л и я — пленки, наклеенной на листы изоляционной бумаги. Применяются для изоляции обмоток электрических машин и аппаратов.

Э л е к т р о ф а р ф о р получается из глины, песка и полевого шпата и применяется для изготовления изоляторов и деталей, электроустановочной аппаратуры.

С л ю д а — минерал кристаллического строения, расщепляющийся на тонкие листочки; обладает высокими изоляционными свойствами. Применяется для изготовления миканитов, микалент, микафолия (см. ниже).

М и к а н и т — листочки слюды, склеенные лаком глифталевым, битумным, шеллачным и т. п., прессованные в виде листов и др. формы. Применяется для изготовления коллекторов электрических машин, а также различных изоляционных прокладок.

М и к а л е н т а — листочки слюды, склеенные между двумя слоями тонкой изоляционной бумаги в виде гибкой ленты. Применяется для изоляции обмоток электрических машин и аппаратов.

М и к а ф о л и й — листочки слюды, наклеенные в один или два слоя на лист изоляционной бумаги. Применяется для изоляции обмоток электрических машин и аппаратов.

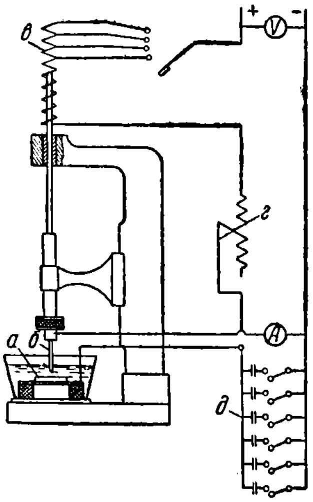
С т е к л о применяется как для изготовления низковольтных изоляторов, так и в виде пряжи, ленты и тканей. Употребляется для теплостойкой изоляции электрических машин и аппаратов.

А с б е с т — волокнистый минерал. Применяется как теплостойкая изоляция в виде пряжи, лент, тканей, картона и др. изделий. Обычно пропитывается битумом.

М р а м о р — кристаллический известняк. Применяется гл. обр. для изготовления распределительных щитов и т. п.

ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ — см. *Механизированный инструмент.*

ЭЛЕКТРОИСКРОВАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ — планомерное ограниченное разрушение металла обрабатываемых деталей посредством ряда последовательных искровых электрических разрядов в жидкой среде. При каждом искровом разряде из положительно заряженного изделия вырывается частица металла, размеры к-рой зависят от хим. состава изделия и электрического режима обработки. Практически Э. о. м. применяется для изготовления отверстий, выработки фасонных углублений в штампах и т. д., электрогравировальных работ, извлечения из отверстий сломанного инструмента, напр. метчиков, сверл и т. п. Схема электроискрового сверлильного станка изображена на фиг.: *а* — изделие; *б* — рабочий электрод (катод); *в* — соленоид, поддерживающий искровой промежуток; *г* — реостат и *д* — конденсаторы для установки электрического режима.



ЭЛЕКТРОКАР — см. *Тележка.*

ЭЛЕКТРОКОВОЧНАЯ МАШИНА—автоматизированный агрегат, объединяющий ковочную машину с установкой для электронагрева (обычно индукционного) заготовок. Часто Э. м. снабжается магазином для заготовок с автоматическим питателем, подающим их в нагревательное устройство, а затем в ковочную или штамповочную часть машины. Успешно работают э л е к т р о в ы с а д о ч н ы е м а ш и н ы для горячей высадки головок болтов. Э. м. значительно увеличивает производительность ковочных операций.

ЭЛЕКТРОКОРМОПРИГОТОВЛЕНИЕ — см. *Электрификация сельского хозяйства.*

ЭЛЕКТРОКОРУНД — искусственный *корунд.*

ЭЛЕКТРОЛИЗ — процесс, имеющий место при прохождении постоянного тока через проводники второго рода — *электролиты* в растворе или расплавленной среде. При этом *ионы* электролита будут двигаться к *электродам*, соединенным с источником тока; положительно заряженные ионы (катионы) направятся к отрицательному электроду — к а т о д у, а отрицательно заряженные (анионы) — к положительному электроду — а н о д у. На электродах ионы или совсем теряют заряд, выделяясь в виде нейтральных атомов, или изменяют заряд и образуют новые хим. соединения.

В результате на катоде отлагаются металлы (из раствора солей и щелочей) и водород (из раствора кислот и воды), а на аноде — остальная часть электролита.

По открытому Фарадеем закону к-во выделенных при Э. веществ пропорционально току и времени его прохождения.

Э. имеет обширное применение в различных областях техники (см. *Электрохимия*).

Э. в м е т а л л у р г и и — осаждение металлов посредством электрического тока из водных растворов или расплавленных сред (солей и окислов). Э. водных растворов (электролитическое *рафинирование*) получают медь, свинец, серебро, золото и большинство др. металлов. Примеси при этом остаются в *шламе* или накапливаются в электролите. Э. расплавленных сред получают: алюминий, магний, бериллий, кальций и натрий.

Э. применяется в *гальванотехнике*, где осаждение металлов имеет целью покрытие металлов металлами (*гальваностегия*) или воспроизведение формы какого-либо предмета (*гальванопластика*).

ЭЛЕКТРОЛИТ — вещество, распадающееся при растворении на заряженные атомы или молекулы — ионы. Явление распадания Э. на *ионы* наз. э л е к т р о л и т и ч е с к о й д и с с о ц и а ц и е й. Так, молекулы H_2SO_4 при растворении в воде распадаются (диссоциируют) на ионы: H_2 (с положительным зарядом) и SO_4 (с отрицательным зарядом). Э. называют часто и самый раствор. См. *Электролиз.*

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ЖЕЛЕЗО — железо, получаемое электролитическим осаждением из водных растворов. После электролиза оно обычно нагревается до 1000° или переплавляется в вакууме для удаления водорода.

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ (ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ) ОБЕЗЖИРИВАНИЕ — метод обезжиривания деталей, заключающийся в погружении детали в качестве катода в обезжиривающий раствор, где происходит активное выделение водорода в виде мельчайших пузырьков, способствующих эмульгации жиров; одновременно у катода образуется едкая щелочь, довершающая омыление.

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ РАФИНИРОВАНИЕ — см. *Рафинирование.*

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ — травление металлов, разделяемое на анодное, при к-ром металл электролитически растворяется, а окислы механически отрываются выделяющимся кислородом, и катодное, при к-ром бурно выделяющийся водород восстанавливает окислы металла. Основным электролитом служит серная кислота.

ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — см. *Люминесценция.*

ЭЛЕКТРОМАГНИТ — устройство для получения магнитного поля при помощи электрического тока, в основном состоящее из одной или нескольких катушек, снабженных стальным сердечником; между полюсами сердечника создается сильное магнитное поле, используемое для тех или иных целей. При небольшом воздушном зазоре между полюсами удается получить в воздухе индукцию порядка десятков тысяч *гаусс*. Э. широко применяются в технике в качестве подъемных механизмов и тормозов. В подъемных механизмах оба полюса располагаются в одной плоскости и могут притягивать стальную пластину-якорь с крюком для подвески груза. Если груз из магнитного материала, напр. детали машин из стали, чугуна, стальные листы, сортовой прокат и т. п., то он может непосредственно притягиваться Э.

В тормозных устройствах Э. служит для затормаживания гл. обр. подъемных механизмов и состоит из одного (при постоянном токе) или трех (при трехфазном токе) сердечников, втягиваемых в катушки при прохождении по ним тока. При этом освобождается ленточный или колодочный тормоз (см. *Тормоз электромагнитный*), действующий на тормозной шкив. При выключении цепи тока происходит затормаживание под действием груза — противовеса. Э. используются также в качестве сепаратора для отделения мелких предметов из магнитного материала от др. (напр., при сортировке руды), в электротехнике сильных и слабых токов. Э. являются основной частью очень мн. машин, аппаратов и приборов.

В аппаратах и приборах связи часто применяются поляризованные Э., в к-рых сердечник или якорь (или и тот и другой вместе) находится под действием постоянного магнита и обладает поэтому постоянным намагничиванием. Магнетизм их при прохождении тока по катушкам такого Э. усиливается или ослабляется (в зависимости от направления тока), на чем и основано действие поляризованных Э.

ЭЛЕКТРОМАГНИТ ТОРМОЗНОЙ — тормоз, служащий для затормаживания гл. обр. подъемных механизмов и состоящий из одного (при постоянном токе) или трех (при трехфазном токе) сердечников, втягиваемых при включении цепи тока катушек (*соленоидов*). При этом Э. т. освобождает ленточный или колодочный тормоз, действующий на тормозной шкив. При выключении (преднамеренном или случайном) цепи тока происходит затормаживание под действием груза — противовеса. Э. т. постоянного тока могут включаться последовательно с якорем двигателя постоянного тока или параллельно ему, в зависимости от конструкции Э. т. и выбранной электрической схемы управления подъемной установки.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ТЕОРИЯ СВЕТА — теория, согласно к-рой свет представляет собой электромагнитные волны. Э. т. с. обобщает очень большое к-во известных нам экспериментальных фактов, но не является последним этапом нашего познания природы света и излучения вообще.

Спектр электромагнитных волн охватывает длины волн в очень большом (уже изученном) диапазоне — от тысяч километров до 10^{-12} *см*. Участок этого спектра, соответствующий видимому свету, заключен в области длин волн от $8 \cdot 10^{-5}$ *см* (красный конец) до $4 \cdot 10^{-5}$ *см* (фиолетовый конец).

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ОБОГАЩЕНИЕ — отделение ценных ископаемых друг от друга и от пустой породы, основанное на их различной магнитной проницаемости. Э. о. широко используется для обогащения железных руд, а также слабомагнитных руд вольфрама и др. редких металлов.

Э. о. производится на электромагнитных сепараторах. Применяется сухое или мокрое Э. о. Нек-рые минералы для повышения их магнитной проницаемости подвергаются обжигу перед Э. о. Напр., при обжиге слабомагнитный пирит переходит в магнитный пиротин.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ — форма материи, характеризуемая неразрывно связанными друг с другом меняющимися во времени электрическим и магнитным полями. В вакууме напряженности этих полей равны; в различных средах они зависят от свойств сред. См. *Электромагнитные волны.*

Согласно закону электромагнитной индукции (см. *Индукция* и *Индукции закон*) всякое изменение *магнитного поля* сопровождается появлением *электрического поля*, к-рое в свою очередь создает магнитное поле; т. о. электромагнитное возмущение, созданное в нек-рой точке пространства, распространяется во все стороны в виде переменного Э. п. Направление электрического и магнитного поля, т. е. направление электрических и магнитных сил поля, в любой точке взаимно перпендикулярно. Скорость распространения поля равна скорости света (для воздуха 300 000 *км/сек*). Э. п. может распространяться как в диэлектриках, так и в проводниках; в последнем случае его энергия быстро переходит в тепловую и поле резко ослабляется. В радиотехнике используются Э. п. высокой частоты (сотни тысяч *герц* и больше).

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ — процесс распространения *электромагнитного поля*, меняющегося во времени по гармоническому закону. В вакууме распространение Э. в. происходит с постоянной скоростью, равной 300 000 *км/сек*, т. е. со скоростью света. В различных веществах скорость зависит от частоты поля.

Частными видами Э. в. являются: световые, рентгеновские и радиоволны.

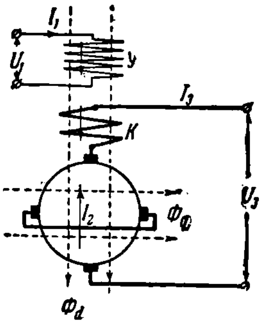
ЭЛЕКТРОМАШИННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ — специальные генераторы постоянного тока, обычно небольшой мощности, применяемые в электрических системах автоматического управления. Э. р. потребляют очень малую мощность для своего возбуждения. Э. р. характеризуются: 1) коэффициентом усиления и 2) быстродействием (*постоянной времени*). Отношение полезной (выходной) мощности Э. р. к мощности, затрачиваемой в его обмотке возбуждения, наз. коэффициентом усиления по мощности. Коэф. усиления современных Э. р. колеблется от тысяч до нескольких десятков тысяч; мощность, затрачиваемая на управление Э. р., находится в пределах от долей ватта до нескольких десятков ватт. Следовательно, мощность сигнала управления, подаваемая на Э. р., усиливается на выходе последнего в тысячи и десятки тысяч раз, и поэтому Э. р. называют также электромашинными или электромеханическими усилителями.

Кроме высокого коэф. усиления Э. р. обладает высоким быстродействием, т. е. большой скоростью протекания электромагнитных процессов. В схемах автоматического управления Э. р. используется как: 1) воз-

будитель или подвозбудитель мощной машины постоянного или переменного тока; 2) генератор, питающий двигатель постоянного тока, если мощность последнего не превышает нескольких киловатт; 3) *бустер* в цепи главного тока управляемой машины; 4) промежуточный регулятор в схеме автоматического управления, служащий для усиления передаваемого сигнала.

В настоящее время известны два конструктивных вида Э. р.: 1) поперечного поля и 2) продольного поля.

Э. р. поперечного поля представляет собой двухполюсный генератор постоянного тока с системой расщепленных полюсов (два северных и два южных полюса) с парой короткозамкнутых щеток в поперечной оси и парой щеток (рабочих), расположенных по продольной оси машины. Э. р. поперечного поля имеет распределенную компенсационную обмотку, размещенную в пазах полюсов и служащую для компенсации реакции якоря, возникающей по продольной оси от действия выходного тока. На полюсах Э. р. также по продольной оси расположены одна или несколько обмоток управления. Принцип действия Э. р. поперечного поля заключается в следующем. При вращении машины продольный поток Φ_d (фиг. 1), создаваемый действием обмотки управления *У*, индуктирует в цепи поперечной оси якоря, замкнутой щетками накоротко, ток I_2. Поперечный поток Φ_q, возникший от действия реакции якоря тока I_2, в свою очередь индуктирует напряжение U_3 между выходными продольными щетками, к к-рым последовательно через компенсационную обмотку *К* приключается потребитель.



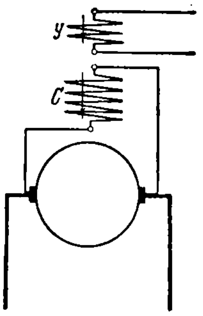
Фиг. 1.

Э. р. поперечного поля является своеобразным каскадом двух машин, конструктивно объединенных в одном якоре: машина первой ступени каскада, возбуждаемая обмоткой управления, имеет короткозамкнутые щетки и работает в режиме короткого замыкания с током I_2; машина второй ступени каскада, возбуждаемая током I_2 обмотки якоря, имеет щетки в продольной оси, через к-рые протекает выходной ток нагрузки I_3. Э. р. поперечного поля строится мощностью от долей киловатта до десятков киловатт. Он получил наиболее широкое применение в современной технике. Э. р. поперечного поля иногда называют амплидином. Этот термин означает усилительный генератор. Коэф. усиления по мощности Э. р. поперечного поля достигает 10 000 ÷ 20 000.

Э. р. продольного поля представляет собой машину постоянного тока нормальной конструкции. Различают два типа Э. р. продольного поля: 1) Э. р. с самовозбуждением и 2) насыщенный Э. р.

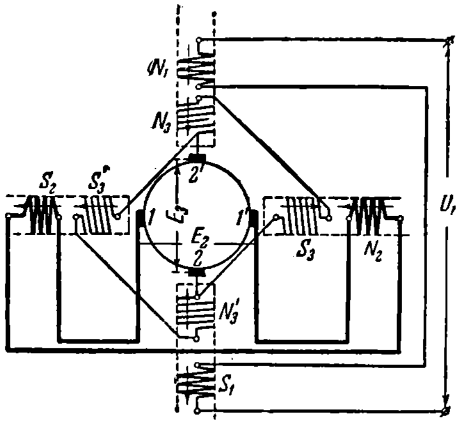
Э. р. с самовозбуждением выполняется одноступенчатым и многоступенчатым (обычно не более трех ступеней). Схема включения обмоток одноступенчатого Э. р. приведена на фиг. 2. В простейшем виде Э. р. продольного поля имеет две обмотки возбуждения: 1) обмотку самовозбуждения *С* и 2) обмотку независимого возбуждения *У*, называемую обмоткой управления.

Обмотки, действуя согласно, создают магнитный поток машины. Намагничивающие силы (н. с.) обмоток неодинаковы; н. с. обмотки управления составляют обычно не более $^1/_5 \div {}^1/_{10}$ н. с. обмотки самовозбуждения. Поэтому мощность, потребляемая обмоткой управления, значительно меньше мощности возбуждения обычных генераторов постоянного тока независимого возбуждения. Коэф. усиления по мощности одноступенчатого Э. р. достигает значений 400—600.



Фиг. 2.

Принцип действия многоступенчатого Э. р. основан на том, что в многополюсной машине постоянного тока с простой параллельной обмоткой якоря часть полюсов с якорем образует одну генераторную систему тока, другая часть полюсов с тем же якорем образует другую генераторную систему, возбуждаемую от первой системы, третья — третью и т. д. Напр., для получения трехступенчатого Э. р. берут четырехполюсный генератор (фиг. 3), в к-ром первая генераторная система (первая ступень) образуется двумя противоположными полюсами с обмотками независимого возбуждения N_1 и S_1 и с системой щеток на коллекторе *1—1'*; вторая генераторная система (вторая ступень) образуется двумя др. полюсами с обмотками N_2 и S_2, питаемыми от щеток *1—1'* и с рабочими щетками *2—2'*; наконец, третья генераторная система (третья ступень)



Фиг. 3.

образуется всеми четырьмя полюсами с обычным чередованием полярности и с обмотками возбуждения N_3, S_3, N_3', S_3', питаемыми от щеток *2—2'*. Так как для третьей ступени противоположные щетки имеют одинаковую полярность, выходные зажимы третьей ступени берут от средних точек цепи обмоток возбуждения N_2—S_2 и цепи обмоток возбуждения N_3—S_3 и N_3'—S'_3.

Третья ступень имеет, кроме упомянутых выше обмоток независимого возбуждения N_3, S_3, N'_3, S'_3, обмотки самовозбуждения, образующие четырехполюсную систему возбуждения (на фиг. 3 обмотки самовозбуждения не указаны).

В двухступенчатом Э. р., имеющем тоже четыре полюса, промежуточная ступень отсутствует. Коэф. усиления по мощности двухступенчатого Э. р. достигает 50 000 и выше, а трехступенчатого может составлять сотни тысяч.

Одноступенчатый Э. р. с самовозбуждением строится обычно мощностью от долей киловатта до нескольких киловатт и имеет широкое распространение в автоматизированном электроприводе. Двухступенчатый Э. р. с самовозбуждением нашел применение в качестве регулятора — возбудителя крупных синхронных машин. Известны двухступенчатые Э. р. мощностью до 250 *квт* с коэф. усиления в несколько десятков тысяч.

Насыщенный Э. р. продольного поля отличается от одноступенчатого Э. р. с самовозбуждением тем, что работает с насыщенной магнитной цепью и возбуждается обычно независимыми обмотками управления. Одна из них имеет намагничивающую силу, превышающую в несколько десятков раз значение, потребное для создания номинального напряжения. Намагничивающие силы остальных обмоток управления, алгебраическая сумма к-рых приблизительно равна намагничивающей силе первой обмотки, действуют с ней встречно; т. к. при регулировании насыщенный Э. р. работает с насыщенной магнитной цепью, то индуктивность обмоток управления снижается, что обеспечивает повышенное быстродействие Э. р. Насыщенный Э. р. применяется как в автоматизированном электроприводе, так и в схемах регулирования напряжения крупных синхронных машин.

ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЯ — одна из новейших отраслей металлургической техники, назначением к-рой являются восстановление металлов из их окислов и получение стали и сплавов различного состава при использовании электрической энергии как источника тепла.

При применении электротермических методов исключаются потери, связанные с процессом передачи тепла от топлива, сгорающего в обособленном пространстве. Отпадают потери энергии на нагрев топлива до т-ры сгорания, снижаются потери тепла с отходящими газами. Нагревание с помощью электрического тока позволяет легко осуществить быстрый подъем т-ры и регулировать при этом скорость нагрева.

Новая отечественная техника — техника высоких давлений и температур, больших скоростей и сильных химических воздействий — потребовала от металлургии новых качественных легированных сталей и сплавов. Эти потребности удовлетворяет в основном Э. Различные типы ферросплавов, необходимые для создания качественных и легированных сталей, также производятся электрометаллургическим методом.

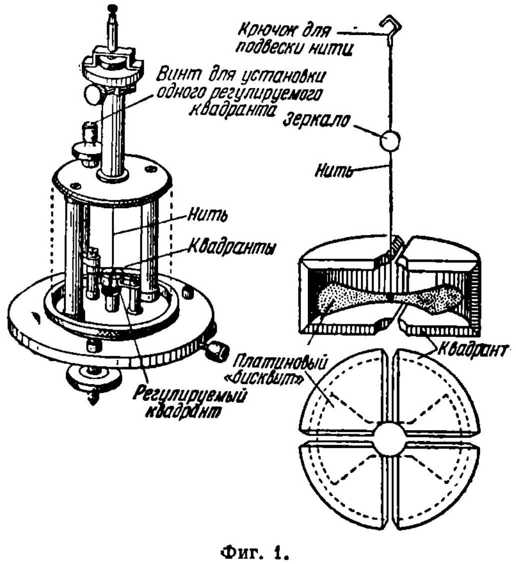
Русские электротехники внесли большой вклад в дело всестороннего изучения электричества и применения его для промышленных целей. В 1803 В. В. Петров доказал возможность применения электрической дуги для плавки металлов, а также получения металлов из руд при помощи электричества. Русский ученый Б. С. Якоби в 1834 построил электрический двигатель и изобрел гальванопластику — первое электрохимическое и электрометаллургическое пр-во.

Развитие электрометаллургии немыслимо без электрификации страны. В 1920 по инициативе В. И. Ленина был разработан план электрификации России (ГОЭЛРО). Тогда же прозвучали незабываемые ленинские слова: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны». Создание могучих гидротехнических сооружений на Свири, Волхове, Днепре, сооружение многих тепловых электростанций сделали доступными для Советской страны новые крупные источники энергии. Во второй половине 1950 Совет Министров СССР принял историческое постановление о строительстве гидроэлектрических станций на р. Волге, а также ряда других, связанных с электрификацией сооружений. В 1954 в СССР передана в эксплуатацию первая в мире электростанция на атомной энергии. Перед Э. в связи с этим открываются широкие перспективы дальнейшего развития пр-ва качественных сталей и ферросплавов.

Э. имеет большое значение для пр-ва цветных металлов. Алюминий и магний получают электролизом расплавленных сред; цинк и медь осаждают и рафинируют электролизом водных растворов.

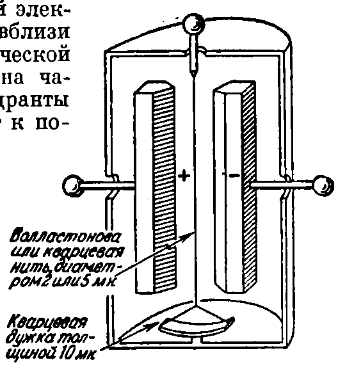
Советские ученые внесли значительный вклад в развитие электрометаллургии: П. П. Федотьев, а затем Ю. В. Баймаков, А. И. Беляев и др.— в развитие Э. цветных металлов; В. П. Елютин и А. М. Самарин — в Э. ферросплавов и Э. стали.

ЭЛЕКТРОМЕТР — прибор для измерения электрического потенциала, а также электрического заряда. Обычно измеряемый заряд подводится к подвижной части Э., а к неподвижным частям Э. подводится постоянное напряжение от специальной батареи. Имеется много различных типов Э. Наиболее распространены квадрантные и струнные Э.



Фиг. 1.

К в а д р а н т н ы й Э. представляет собой легкий металлический лепесток, называемый «бисквитом», подвешенный на очень тонкой электропроводящей нити вблизи от заряженной металлической коробки, разделенной на части — квадранты. Квадранты присоединяются накрест к полюсам электрической батареи. О величине измеряемого потенциала или заряда судят по углу кручения нити подвеса. Схема квадрантного электрометра дана на фиг. 1.



Фиг. 2.

С т р у н н ы й Э. представляет собой очень тонкую проводящую нить, металлическую или кварцевую позолоченную, расположенную между двумя металлическими ножами. К ножам подводится

постоянное электрическое напряжение от батареи. Измеряемый заряд подводится к нити, отклонение к-рой наблюдается с помощью микроскопа. Схема струнного Э. дана на фиг. 2.

Э. имеют малую собственную емкость — порядка нескольких сантиметров — и весьма высокую чувствительность — порядка 10^{13} делений на кулон, или 10^{4} делений на вольт.

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ — автомобиль, приводимый в движение электродвигателем, питаемым током от установленных на нем аккумуляторных батарей.

Одним из первых конструкторов Э. был П. Н. Яблочков, получивший привилегию в конце 80-х гг. прошлого века.

У современного Э. аккумуляторные батареи достаточно большой емкости установлены под полом кузова, они питают электродвигатели, связанные при помощи трансмиссии с ведущими колесами. У отечественных Э. (НАМИ-750 и НАМИ-751) каждое из двух задних колес приводится в движение отдельным двигателем через карданный вал и бортовую передачу (колесный редуктор). Привод к каждому колесу от отдельного мотора исключает необходимость дифференциала и конических шестерен главной передачи, что упрощает конструкцию и уменьшает потери в трансмиссии.

Преимуществами Э. по сравнению с автомобилями, имеющими тепловые двигатели, являются: относительная простота устройства, меньшие эксплуатационные расходы, легкость управления, бесшумность и отсутствие отработавших газов, загрязняющих воздух. Особенно заметны преимущества Э. при движении в условиях, вызывающих необходимость частых остановок.

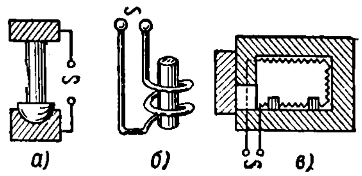
Основным недостатком Э. является сравнительно малый радиус его действия вследствие ограниченной емкости аккумуляторных батарей.

ЭЛЕКТРОМОЛОТЬБА — см. *Электрификация сельского хозяйства.*

ЭЛЕКТРОН — частица, имеющая отрицательный заряд, равный: $e = 4,802 \cdot 10^{-10}$ ед. CGSE $= 1,601 \cdot 10^{-20}$ ед. CGSM, и массу $m = 9,1 \cdot 10^{-28}$ *г*. Э. образуют оболочку *атомов*. Упорядоченное перемещение Э. внутри тел создает электрический ток. Такова природа электрического тока в металлах. Э. обладает магнитным моментом, равным $0,927 \cdot 10^{-20}$ *эрг/гс*, и собственным механическим моментом, или *спином*.

При радиоактивном распаде ядер излучаются Э. с энергией, достигающей миллионов *электрон-вольт*. См. также *Бета-распад*.

ЭЛЕКТРОНАГРЕВ (ковочно-штамповочных заготовок) — нагрев, осуществляемый посредством электрического тока тремя основными способами (фиг.): 1) сопротивлением *а*—при прохождении тока через заготовку; 2) индукцией *б*, возбуждающей токи внутри заготовки, помещенной в индукторе (*соленоиде*), питаемом током промышленной или повышенной (до 10 *кгц*) частоты, и 3) в камерных или муфельных электропечах *в*. Первый способ применяется для Э. заклепок и прутков при высадке, второй — весьма эффективен при Э. стальных заготовок малого и среднего веса, третий — при невысокой (450—900°) т-ре Э. заготовок из цветных металлов. Два первых способа Э. обладают большой производительностью и равномерностью нагрева, а также мало изменяют хим. состав металла. См. также *Электроковочная машина.*



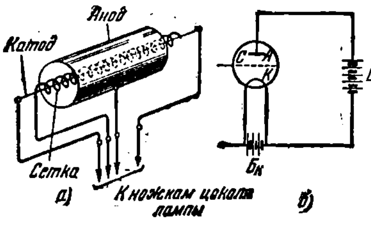
ЭЛЕКТРОН-ВОЛЬТ — единица энергии. 1 Э.-в. равен энергии, запасенной *электроном*, прошедшим разность потенциалов 1 *в*. 1 Э.-в. $= 1,59 \cdot 10^{-12}$ *эрг*. Обозначается символом *эв*.

1 *кэв* — килоэлектрон-вольт — тысяча *эв* — энергия, приобретенная электроном, прошедшим ускоряющее электрическое поле с разностью потенциалов 1000 *в*; эта энергия равна $1,59 \cdot 10^{-9}$ *эрг*. 1 *Мэв* — мегаэлектрон-вольт — миллион *эв* — энергия, приобретенная электроном, прошедшим ускоряющее электрическое поле с разностью потенциалов 1 000 000 *в*. Эта энергия равна $1,59 \cdot 10^{-6}$ *эрг*.

ЭЛЕКТРОНИКА — область электротехники, основанная на использовании явлений прохождения электричества через вакуум и газы. Основными приборами, используемыми в Э., являются электронные лампы и ионные приборы.

ЭЛЕКТРОННАЯ ЛАМПА (радиолампа) — вакуумный прибор, применяемый для генерирования, усиления и преобразования электрических колебаний в радиотехнике и проводной связи, в к-ром используется поток электронов в вакууме, излучаемых накаленным катодом. Состоит из стеклянного или металлического баллона с выкачанным воздухом. В баллоне смонтированы электроды, катод, анод, одна или несколько сеток. Соответственно числу электродов различают Э. л. двухэлектродные, трехэлектродные и т. д.

При использовании Э. л. в схемах на анод всегда подается положительный по отношению к катоду потенциал, вследствие чего электрический ток через лампу может протекать только от анода к катоду (электроны движутся от катода к аноду). Величина этого тока зависит от анодного потенциала и может также в трехэлектродных и многоэлектродных лампах изменяться напряжением, подаваемым на сетки лампы.



На фиг. показаны устройство и схема включения трехэлектродной Э. л. На пути от катода *К*, разогреваемого током батареи накала $Б_н$, к аноду *А* (часто окружающему *К*), присоединяемому к положительному полюсу батареи $Б_а$, поток электронов управляется сеткой *С*. Сетка обычно представляет собой спираль или плетенку из тонкой проволоки. В зависимости от подводимого к сетке напряжения электрических колебаний поток электронов от катода к аноду м. б. сделан больше или меньше. Соответственно изменяется и ток в цепи анода.

Э. л. является основным элементом любого современного радиотехнического устройства, а также находит широкое применение в др. областях техники.

ЭЛЕКТРОННАЯ ОПТИКА — учение о фокусировании электронных пучков при помощи электрических и магнитных полей. См. *Электронно-оптические приборы.*

ЭЛЕКТРОННАЯ ЭМИССИЯ — излучение электронов с поверхности тела. Для того чтобы электрон смог вылететь за пределы тела, необходимо, чтобы он обладал энергией, достаточной для преодоления притяжения

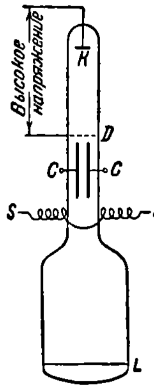
со стороны положительных ионов, т. е. для совершения работы. В зависимости от способа получения электронами необходимой для вылета дополнительной энергии различают следующие четыре вида электронной эмиссии.

1. Термоэлектронная эмиссия — излучение электронов накаленным телом, широко используемая в электронных лампах (см. *Катод*).

2. Холодная электронная эмиссия — излучение электронов при невысокой т-ре под влиянием сильного ускоряющего электроны внешнего электростатического поля. Холодная Э. э. используется в выпрямительных приборах с ртутным катодом.

3. Вторичная электронная эмиссия — излучение электронов за счет энергии, получаемой электронами данного тела от падающих на его поверхность с большой скоростью первичных электронов. При благоприятных условиях, зависящих от скорости падающих первичных электронов, угла падения, состояния поверхности и работы выхода данного тела, число вторичных (выбитых) электронов, излучаемых телом, при падении одного первичного может достигать 5—10 и более. Вторичная Э. э. обусловливает появление *динатронного эффекта* в электронных лампах и используется в *электронных умножителях*.

4. Фотоэлектронная эмиссия — излучение электронов за счет энергии светового потока, падающего на поверхность катода. См. *Фотоэлемент*.



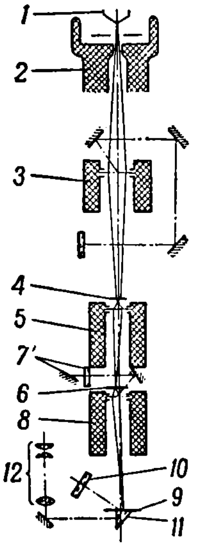
ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ТРУБКА — вакуумный прибор (фиг.), в к-ром излучаемый *катодом K* (вследствие накала катода током или вследствие тлеющего разряда) поток электронов при проходе через отверстие в диафрагме D, служащий одновременно *анодом*, сужается в тонкий пучок. Последний отклоняется в ту или другую сторону под действием электрического поля конденсатора C и магнитного поля катушки S. Попадая затем на фотопластинку или экран L, он запечатлевает на ней колебания или изменения электрических величин в цепи, в к-рую включены конденсатор C и катушка S. Э.-л. т. применяется в приемниках телевидения для преобразования электрических колебаний в световые, развертывающиеся на экране в полное изображение, а также для снятия кривых переменного тока, напряжения и т. п. См. *Осциллограф*.

ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ — приборы для получения и использования направленных электронных пучков. Основаны на фокусирующем действии электрических и магнитных полей, обладающих осевой симметрией. Действие таких полей на электронные пучки аналогично действию обычных линз на световые пучки. Устройства, создающие фокусирующие поля, наз. электрическими и магнитными линзами. Одной из простейших электрических линз является ряд диафрагм, на к-рые подаются различные значения ускоряющего потенциала. Простейшей магнитной линзой является короткая катушка — *соленоид*.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛУЧ — весьма узкий пучок движущихся электронов (в виде луча), применяемый в электронных системах *телевидения*, осциллографии и др. областях. При помощи Э. л. достигаются разделение (развертывание) передаваемой картины на отдельные элементы при передаче и собирание (синтез) их при приеме.

ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП — прибор, применяемый для различных исследований при увеличении до 100 000 раз. Э. м. применяется в различных отраслях естествознания и техники: для наблюдения микробов, фильтрующихся вирусов и более сложных организмов; для наблюдения крупных молекул нек-рых органических веществ — гемоглобина, гемоцианина; для изучения форм, размеров мельчайших частичек — коллоидов, состава и строения растительных веществ; для изучения поверхности металла, пленок, окислов и т. д.

Первая конструкция Э. м. создана в СССР акад. А. А. Лебедевым и его сотрудниками, удостоенными в 1947 Сталинской премии. Схема Э. м. (фиг.) имеет большое сходство со схемой обычного оптического проекционного микроскопа;



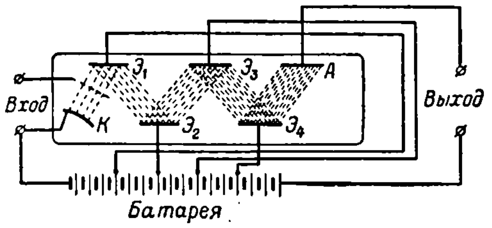
основное отличие заключается в том, что стеклянные линзы заменены электромагнитными линзами, к-рыми и производится преломление электронных лучей. Источник света заменен источником электронов, т. н. электронной пушкой, к-рая представляет собой вольфрамовую нить *1*, нагреваемую до высокой температуры и являющуюся катодом. Выходящие из электронной пушки электроны ускоряются в своем движении мощным электрическим полем, проходят через отверстие анода *2*, электромагнитную линзу (конденсор) *3* и собираются на исследуемом объекте *4*. В зависимости от того, что представляет собой исследуемый объект, электронные лучи будут давать различное рассеяние от разных — толстых или тонких — участков предмета. Те электроны, к-рые при прохождении объекта отклоняются на малые углы, проходят через объективную линзу *5*, дающую увеличение в 130 раз, фокусируются на промежуточном флуоресцирующем экране *6*, и полученное изображение м. б. рассмотрено через смотровой люк *7*. Наиболее рассеянные при прохождении через предмет электронные лучи задерживаются имеющейся внутри объективной линзы *5* диафрагмой.

Дальше часть электронных лучей проходит через имеющееся в центре экрана *6* отверстие, проекционную линзу *8* и фокусируются на флуоресцирующем экране *9* для конечного изображения объекта. Увеличение проекционной линзы *8* можно изменить путем изменения силы тока, проходящего через ее обмотку, от 20 до 190 раз. Следовательно, общее увеличение Э. м. можно изменять от 2600 до 25 000 раз. Получаемое конечное изображение рассматривается на экране *9* через смотровый люк *10*. Средняя часть экрана *9*, имеющего отверстие, закрытое гранью призмы *11*, м. б. рассмотрена также при помощи оптического микроскопа *12* небольшого увеличения. При дополнительном увеличении оптическим микроскопом в 4—5 раз наибольшее полезное увеличение Э. м. достигает 100 000 раз. Фотографирование структуры производится на фотопластинках, т. к. электроны действуют на фотослой пластинки так же, как и луч света.

Так как воздух сильно поглощает электроны и окисляет вольфрамовую нить электронной пушки, все пространство, в к-ром движутся электроны, находится в вакууме.

В связи с тем, что Э. м. предназначен для исследования различных объектов в проходящих электронных лучах, предмет исследования д. б. прозрачным и очень тонким. Для исследования микроструктуры металла с поверхности микрошлифа снимают прозрачный слепок (реплику), к-рый пропускает электронные лучи. Слепок д. б. изготовлен очень тщательно, т. к. должен в точности соответствовать рельефу поверхности микрошлифа. При рассмотрении слепков в Э. м. при больших увеличениях вид микроструктуры значительно изменяется. Поэтому для более легкой и правильной расшифровки структуры необходимо начинать исследование слепков с небольших увеличений, постепенно переходя к большим увеличениям. Предварительно микрошлиф исследуется на *металлографическом микроскопе*.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ — вакуумный прибор для усиления электронного потока, работающий на использовании явления вторичной электронной эмиссии (см. *Динатронный эффект*). На фиг. изображены устройство Э. у. и схема его включения. Э. у.



содержит катод *К*, один или несколько электродов-эмиттеров $Э_1$, $Э_2$, $Э_3$, $Э_4$ и анод *А*, в цепь к-рого включается нагрузка. С поверхности электродов-эмиттеров каждый падающий на них электрон может выбивать несколько вторичных электронов, в результате чего достигается многократное усиление потока электронов, излучаемых катодом внутри самого прибора.

Э. у. находит применение в усилительных схемах специальных приборов и устройств. Использование вторичной эмиссии для усиления электронного потока впервые было предложено в Советском Союзе Л. А. Кубецким.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ — совокупность электрических приборов и аппаратов, устанавливаемых на автомобиле. В систему Э. а. входят: источники тока (генератор и аккумуляторная батарея), *система зажигания*, обеспечивающая воспламенение рабочей смеси в цилиндрах двигателя; система пуска, включающая электродвигатель — *электростартер*, служащий для принудительного прокручивания коленчатого вала двигателя при пуске, и дополнительные устройства, облегчающие пуск двигателя; система освещения, состоящая из приборов наружного (*фары*, подфарники, задний фонарь и др.) и внутреннего освещения (плафоны освещения кузова, лампы освещения щитка приборов, подкапотная лампа и др.); система сигнализации (звуковой сигнал, указатель поворота, стоп-сигнал); контрольные приборы (амперметр, термометр, манометры, указатель уровня топлива и др.) и дополнительные электрические приборы, облегчающие управление автомобилем и повышающие его комфортабельность (стеклоочистители, обогреватели кузова и стекол и т. д.).

Все соединения приборов и аппаратов Э. а. выполняются по однопроводной системе, при которой вместо второго провода служат металлические части шасси — «масса» автомобиля. В системах Э. а. обычно применяется номинальное напряжение 12 *в* (реже 6 *в*).

ЭЛЕКТРООСМОС — движение жидкости через диафрагму (полупроницаемую перегородку) под влиянием приложенного извне электрического напряжения, т. е. при пропускании тока через эту жидкость. Э. объясняется тем, что жидкость и твердое тело (диафрагма) заряжаются разноименно, вследствие чего жидкость движется к одному из электродов. Нежелательные примеси задерживаются диафрагмой или, наоборот, проходят сквозь диафрагму вместе с жидкостью, если очистке подвергается коллоидный раствор.

В технике Э. применяется для очистки воды, клея, желатины, обезвоживания ализарина, получения чистых сывороток и т. п.

ЭЛЕКТРООЧИСТКА ГАЗОВ — очистка, производимая в *электрофильтрах* и применяемая для очистки газов от взвешенных частиц пыли или тумана.

Э. г. применяется для очистки газов колчеданных печей, воздуха цементных заводов и др.

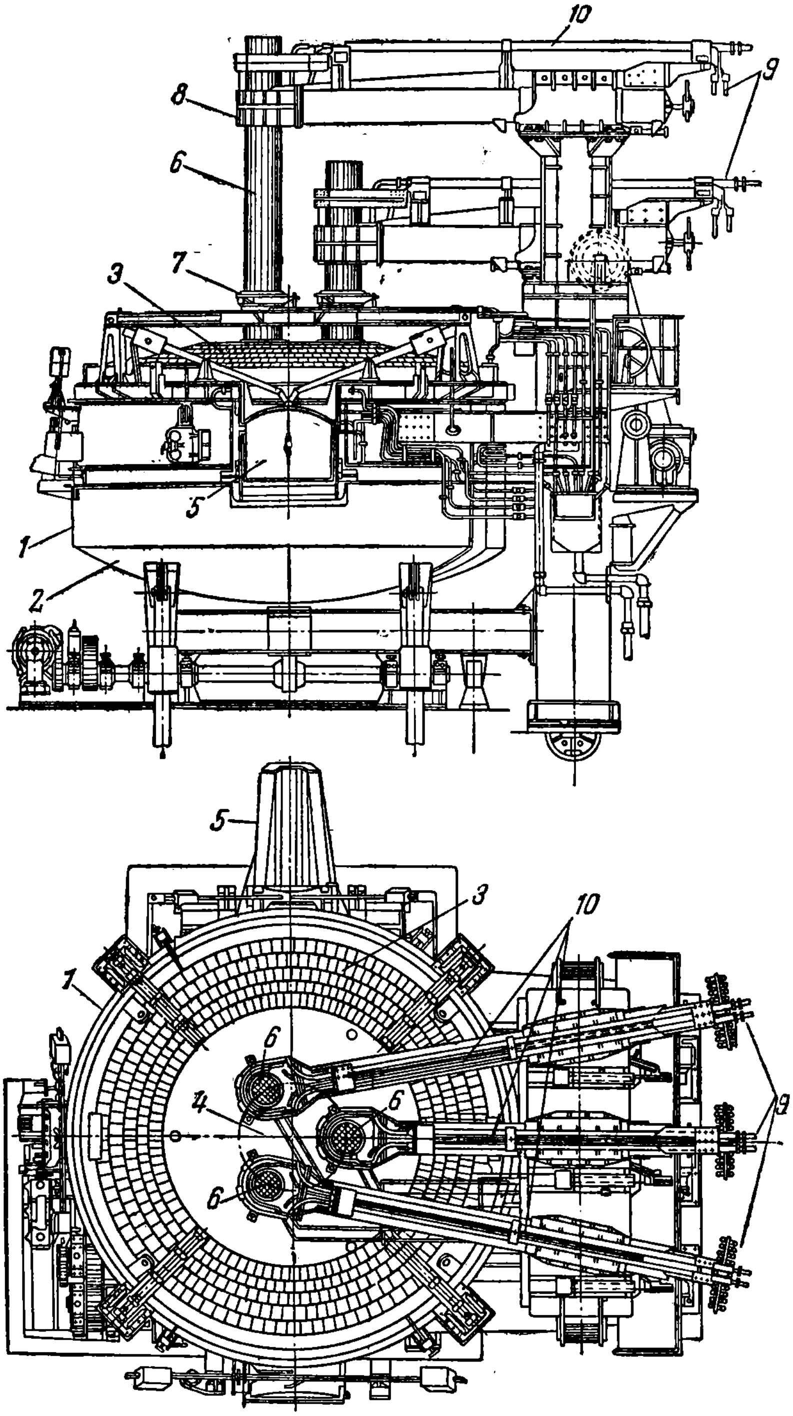
ЭЛЕКТРОПЕЧИ — нагреваемые электрическим током печи для выплавки стали, меди, алюминия, ферросплавов и др., а также для термообработки. Различают Э. дуговые, сопротивления и индукционные.

Дуговые печи применяются двух типов: однофазные — для плавки медных сплавов, гл. обр. бронзы; емкость таких печей обычно от 100 до 1000 *кг*; трехфазные — для плавки чугуна и стали (фасонное литье), а также используемые в дуплекс-процессе при плавке стали (мартен — электропечь) и особенно часто при плавке ковкого чугуна (вагранка — электропечь). Емкость этих печей от 1 до 40 *т*. На фиг. изображена конструкция дуговой сталеплавильной 35-*т* Э. Здесь обозначены: *1* — кожух; *2* — днище; *3* — съемный свод; *4* — загрузочное окно; *5* — выпускное отверстие со сливным желобом; *6* — электроды; *7* — холодильники; *8* — электрододержатели; *9* — кабели; *10* — шины. См. также *Электродоменная печь*.

Печи сопротивления бывают отжигательные (для отжига отливок, для термообработки изделий) и плавильные — для легкоплавких алюминиевых сплавов.

Индукционные печи с сердечником применяются для плавки медных сплавов, гл. обр. латуни. Индукционные печи без сердечника пригодны для расплавления любого металлического сплава. Э. для выплавки *ферросплавов* представляют собой шахтные печи, нагреваемые электрическим током. Выплавка ферросплавов является восстановительной плавкой — получение сплавов железа с кремнием, марганцем, хромом и др. элементами. Высокая т-ра в Э. позволяет выплавлять в них ферросплавы, получение к-рых в печах, нагреваемых топливом, является невозможным или связано с большими затруднениями. Применение электроплавки позволило получать ферросилиций с содержанием кремния до 75% и даже 90%, тогда как обычно содержание кремния в доменном ферросилиции 10—12%.

Расход электроэнергии при выплавке ферросплавов в Э. находится в зависимости от состава сплава, напр.



Сталеплавильная дуговая электропечь.

при выплавке 45% ферросилиция расход электроэнергии составляет 4500—5200 *квтч* на 1 *т*, а 75% ферросилиция 8500—9000 *квтч*.

ЭЛЕКТРОПИЛА — машина для разрезания металлов способом *анодно-механической обработки металлов*.

ЭЛЕКТРОПЛАВКА — процесс выплавки стали в электропечах. Э. выплавляются качественная и высококачественная сталь, а также сплавы с особыми физико-механическими свойствами, напр. жароупорные, нержавеющие и т. п.

Вследствие большей чистоты электросталь обеспечивает лучшие механические свойства и структуру по сравнению с мартеновской и бессемеровской сталью. Особенности Э. стали таковы: 1) высокая т-ра электропечи, допускающая выплавку любой легированной стали; 2) слабоокислительная атмосфера в печи; 3) незначительный угар легирующих элементов; 4) точность ведения процесса и легкость его регулирования. Выплавка стали производится в дуговых и индукционных печах. См. также *Электропечи*.

ЭЛЕКТРОПРИВОД — часть машинного устройства производственного механизма, предназначенная для приведения последнего в действие и состоящая из электродвигателя, механической передачи и аппаратуры управления электродвигателем. Различают: групповой, одиночный и многодвигательный Э.

Групповой Э. характеризуется тем, что от одного электродвигателя движение передается группе производственных механизмов или рабочих машин через одну или через несколько трансмиссий. Иногда такой привод называют трансмиссионным. Вследствие технического несовершенства групповой Э. в настоящее время почти не применяется, уступив место одиночному и многодвигательному Э.

В одиночном Э. каждая рабочая машина снабжена отдельным электродвигателем. Такой привод называют также индивидуальным Э. Одиночный Э. широко применяется в простых металлообрабатывающих станках (напр., в одношпиндельном сверлильном станке), в лебедках и мн. др. несложных механизмах.

Многодвигательный Э. характеризуется тем, что отдельные рабочие органы производственного механизма снабжены для приведения их в действие самостоятельными электродвигателями. Многодвигательный Э. применяется в сложных металлообрабатывающих станках, металлургических прокатных станах, бумагоделательных машинах и др. производственных механизмах. В нек-рых случаях возможно органическое слияние производственного механизма с электродвигателем в единое неделимое целое. Так, напр., в металлургической пром-сти применяются транспортеры (рольганги) для перемещения прокатываемого металла в виде двигателей-роликов. Сам ролик, перемещающий металл, является ротором (наружным) асинхронного двигателя. Неподвижная статорная обмотка этого двигателя располагается внутри ролика.

Различные специальные требования, предъявляемые производственными механизмами к электродвигателям, как, напр., необходимость больших начальных моментов, широкий диапазон регулирования скорости и др., обусловили создание специальных типов электродвигателей — крановых, прокатных, металлургических, текстильных, фланцевых и шпиндельных для металлорежущих станков и т. д. По диапазону мощностей в современном Э. встречаются двигатели от нескольких десятков тысяч киловатт (привод насосов, вентиляторов аэродинамической трубы) до мощностей меньше 1 *вт* (микродвигатели для привода механизмов электрических часов и т. п.); т. к. автоматизация пр-ва обладает значительными технико-экономическими преимуществами, то современный Э. широко автоматизируется. Для управления Э. создано огромное к-во различных видов полуавтоматической и автоматической аппаратуры (контакторы, реле, путевые выключатели и т. п.), различных типов командоаппаратов, регуляторов и т. д. Большую роль в автоматизации вообще и автоматизации электропривода, в частности, играют различные типы электронных и ионных приборов: электронные выпрямительные и усилительные лампы, фотоэлементы, тиратроны, игнитроны, ртутные выпрямители, термоэлементы и др.

Автоматизированный Э. широко использует три вида автоматических аппаратов: 1) контакторно-релейную автоматику прерывистого действия с применением различного рода контакторов и реле; 2) *электромашинные регуляторы* непрерывного действия с применением специальных электрических машин; 3) ионно-электронные приборы непрерывного действия (см. *Выпрямители электрические*). Совместное комбинирование свойств двигателей и соответствующей различной аппаратуры дает возможность удовлетворить почти всем требованиям, к-рые ставятся пр-вом. Автоматизация Э. позволяет от полуавтоматического управления перейти к автоматическому управлению целыми производственными агрегатами. Так, в СССР созданы автоматические заводы и цехи, а также автоматизированные поточные линии станков, как, напр., станочная автоматическая линия по обработке блока автомобильного мотора, на к-рой автоматически выполняются сотни операций. См. также *Автоматизация производства*.

ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТЬ — см. *Электрическая проводимость*.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ (удельная проводимость)— величина, обратная удельному сопротивлению. Э. выражается в 1/*ом см*.

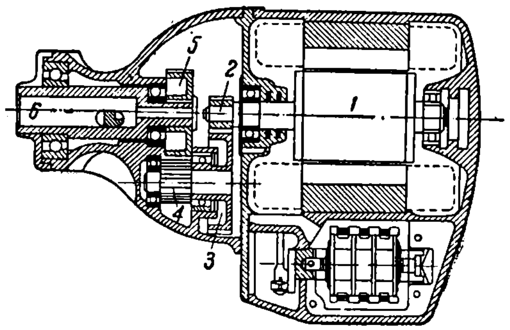
ЭЛЕКТРОПРОГРЕВ БЕТОНА — пропускание через свежеуложенную бетонную массу электрического тока для повышения т-ры бетона, что необходимо при укладке бетона в зимних условиях, а также для ускорения твердения бетона.

ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА — см. *Поиски полезных ископаемых*.

ЭЛЕКТРОСВАРКА — способ *сварки* металлов с использованием для нагрева электрической энергии. При Э. плавлением местный нагрев соединяемых частей производится электрической дугой (см. *Дуговая электросварка*). При Э. давлением металл в месте сварки нагревается до пластического состояния теплом, выделяемым током при прохождении через высокое сопротивление в точке контакта соединяемых частей (см. *Контактная сварка*). Дуговая Э является господствующей при изготовлении крупных изделий. Суда морского и речного флота, станины и части машин, аппараты, котлы и ж.-д. вагоны, различные сооружения, металлические конструкции высотных, фабрично-заводских и др. зданий выполняются с использованием Э. Она широко применяется при монтажно-ремонтных работах, в т. ч. — под водой.

ЭЛЕКТРОСВЕРЛО — машина для вращательного бурения *шпуров*. Существуют: а) ручные Э. весом 12—20 *кг*, б) колонковые Э., устанавливаемые на колонке весом до 120 *кг* и более. Э. применяются для бурения по углю, глинистым сланцам и др. породам. Принцип действия ручного Э. (фиг.) состоит в следующем. Ротор *1* электродвигателя трехфаз-

ного тока, монтированного в корпусе, насажен на одном валу с зубчатым колесом 2. При включении электродвигателя вращение ротора через две пары зубчатых передач (шестерни 2, 3, 4 и 5) передается патрону 6, в к-рый вставляется тыльная часть сверла. Скорость вращения шпинделя Э. 330—710 об/мин, потребляемая



мощность 1,3—1,7 *квт*. При работе бурильщик обычно держит такое Э. за ручки, составляющие одно целое с корпусом, и прижимает его к забою. Колонковое Э. работает в основном по такому же принципу, но имеет устройство для автоматической подачи сверла по мере продвижения забоя шпура и снабжено дистанционным управлением. Обычная мощность электродвигателя около 2,7—5 *квт*. Колонковые Э. предназначаются для бурения в более крепких породах. Конструкция современных колонковых Э. допускает изменение числа оборотов и скорости подачи бура в соответствии со свойствами буримых горных пород. В СССР выпускают также взрывобезопасные Э., предназначенные для работы в газовых шахтах. См. также *Механизированный инструмент*.

ЭЛЕКТРОСКОП — демонстрационный прибор, состоящий из изолированного от земли металлического стержня с подвешенными к нему двумя легкими бумажными или металлическими листочками, к-рые при заряжении взаимно отталкиваются.

Если Э. помещен внутри металлической оправы, то расхождение листочков служит и мерой потенциала, к-рым обладают листочки по отношению к оправе в том случае, когда последняя заземлена.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ — совокупность сооружений, машин, аппаратов и приборов, имеющих целью преобразование в электрическую энергию других видов энергии. Для такого преобразования устанавливаются на Э. двигатели — тепловые, гидравлические, ветряные, к-рыми приводят в действие *электрические генераторы*. В зависимости от рода тока различают Э. переменного или постоянного токов. В зависимости от вида первичной энергии различают Э. тепловые, атомные, гидравлические, ветряные.

Тепловые Э. имеют в качестве двигателей паровые турбины, паровые машины или двигатели внутреннего сгорания (последние применяются на станциях местного значения малой и средней мощности). Тепловые Э. предназначаются для выработки электроэнергии, а также для снабжения потребителей электрической и тепловой энергией, получаемой от пара, отработавшего в турбинах (теплоэлектроцентрали — ТЭЦ).

Атомные Э.— см. *Атомная (ядерная) энергия*.

Гидравлические Э. — см. *Гидроэлектрическая станция*.

Ветряные Э. представляют собой башню, на к-рой устанавливается ветроколесо. Помещение для генераторов, аппаратов регулирования и управления обычно размещают в башне.

Э. разделяются на районные станции и станции местного значения. Районные Э. обладают большой мощностью (десятки, сотни тысяч киловатт и более) и питают электроэнергией крупные районы; с потребляющими центрами они соединяются линиями электропередач напряжением 110, 154 и 220 *кв*. Для строящихся в настоящее время Куйбышевской и Сталинградской гидростанций мощностью до 2 млн. *квт* каждая напряжение линий электропередачи, соединяющих станции с Москвой, выбрано 400 *кв*. Э. местного значения снабжают потребителей, расположенных недалеко от станции. Электроэнергия от генератора поступает непосредственно в сеть при напряжении до 10 *кв*. Из станций местного значения часто выделяют фабрично-заводские Э., энергия к-рых используется в основном для питания электродвигателей различных производственных машин и технологических целей. Если мощность фабрично-заводской станции невелика (примерно до 1000 *квт*), то в качестве первичного двигателя применяют локомобиль, паровую машину или двигатель внутреннего сгорания, а распределение энергии производится без повысительных трансформаторов.

Э. характеризуется следующими параметрами.

Мощность установленная равна суммарной мощности всех установленных на Э. машин, как работающих, так и находящихся в ремонте. Рабочая мощность — суммарная мощность машин, работающих в какой-либо момент; резервная мощность — суммарная мощность машин, установленных на данной станции или на др. станциях, связанных с ней линиями электропередач, находящихся в покое и могущих войти в эксплуатацию в любой момент.

Мощность присоединенная — суммарная мощность всех приемников, присоединенных к сети станции.

Нагрузка Э. — мощность в *квт*, отдаваемая генераторами в данный момент времени. Средняя суточная (годовая) нагрузка — мощность, полученная как средняя арифметическая из всех записей текущих нагрузок за сутки (год); пик нагрузки — максимальная нагрузка за данный промежуток времени (сутки, год).

Коэффициент использования Э. — отношение произведенной энергии за год (в *квтч*) к энергии, к-рую станция выработала бы за такое же время в течение непрерывной (8760 час.) работы всех установленных на ней генераторов при полной нагрузке.

Коэффициент одновременности потребления — отношение максимальной нагрузки потребителя в *квт* к установленной у него мощности; он всегда меньше единицы и характеризует степень использования установленных трансформаторов и двигателей.

Коэффициент резерва — отношение мощности машин, установленных на станции, к их максимальной нагрузке (пику).

Коэффициент нагрузки Э. — отношение средней нагрузки Э. за определенный промежуток времени (напр., за год) к максимальной нагрузке за тот же промежуток.

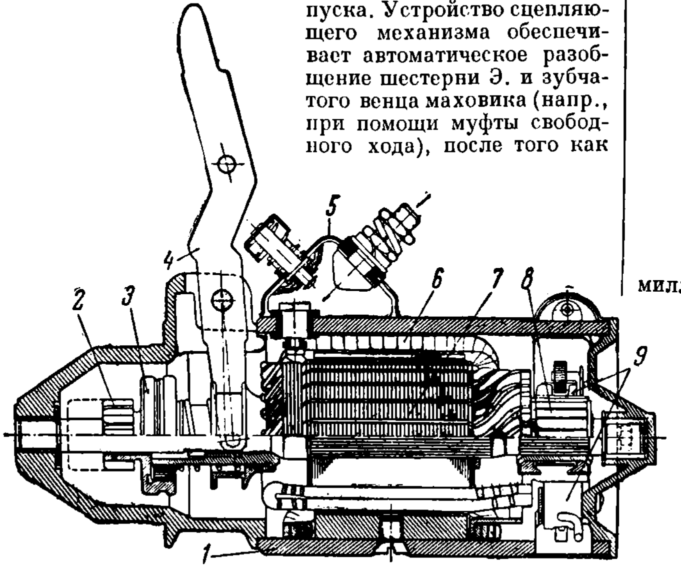
Число часов использования Э.— частное от деления произведенной за год энергии в киловатт-часах на общую мощность генераторов в киловаттах; к. п. д. Э. — отношение энергии, произведенной всеми генераторами, к энергии, полученной в результате

сжигания топлива; для гидростанций к. п. д. есть отношение энергии, произведенной всеми генераторами, к потенциальной энергии воды, прошедшей через турбины. Для современных тепловых конденсационных станций к. п. д. приближается к 30%, для теплофикационных выше (зависит от степени использования отборного пара) и для гидроэлектростанций приближается к 75%.

Энергия выработанная — суммарное к-во киловаттчасов, выработанных электрической станцией в определенный промежуток времени (год).

Энергия полезно отпущенная — к-во киловаттчасов, учтенное счетчиками, полученное абонентами и равное выработанной энергии за вычетом энергии, потребленной на *собственные нужды* Э., и всех потерь в линиях передачи, трансформаторах и сетях на всем пути от генераторов до абонентов.

ЭЛЕКТРОСТАРТЕР — электродвигатель, служащий для прокручивания коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания при его запуске. В качестве Э. применяются электродвигатели последовательного возбуждения, питаемые от установленной на автомобиле аккумуляторной батареи. Э. (фиг.) снабжается специальным приводом (сцепляющим механизмом), служащим для соединения шестерни стартера с зубчатым венцом маховика двигателя на период пуска. Устройство сцепляющего механизма обеспечивает автоматическое разобщение шестерни Э. и зубчатого венца маховика (напр., при помощи муфты свободного хода), после того как



двигатель начнет работать. На фиг. обозначены: *1* — корпус; *2* — шестерня Э.; *3* — муфта свободного хода сцепляющего механизма; *4* — рычаг включения Э.; *5* — включатель; *6* — обмотка возбуждения; *7* — якорь; *8* — коллектор; *9* — щетки.

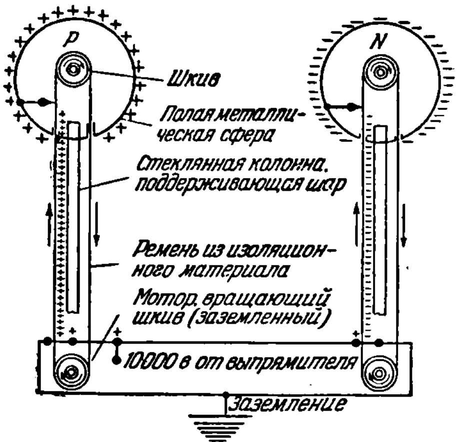
Введение шестерни в зацепление чаще всего осуществляется усилием водителя (принудительное включение шестерни) или при помощи специального электромагнитного тягового реле (электромагнитное включение). По способу управления различают Э. с непосредственным управлением и дистанционным управлением.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА — учение о наэлектризованных телах и силах взаимодействия между ними при условии, что тела и заряды на них остаются относительно друг друга неподвижными.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ МАШИНА — прибор, служащий для превращения механической энергии в электрическую энергию заряженных проводников на основе явлений электростатики: электризации трением, электростатической индукции зарядов. Соответственно Э. м. разделяются на: 1) Э. м. с трением, в к-рых, напр., вращающийся стеклянный диск трется о покрытые цинковой амальгамой кожаные подушки, и 2) Э. м. электрофорные, основанные на явлении электрической индукции.

Практическое применение Э. м. ограничивается в настоящее время демонстрацией на лекциях и учебных занятиях опытов и использованием их в медицинских физиотерапевтических кабинетах. Напряжение, получаемое с помощью Э. м., может быть доведено до 100 000 *в*, а в Э. м. особой конструкции (см. *Электростатический генератор*) до напряжения 1 000 000 *в*.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР — прибор (фиг.) для получения высоких напряжений — порядка



миллионов вольт, применяющийся для ускорения заряженных частиц. Э. г. состоит из источника с напряжением около 10 000 *в*, от к-рого электрический заряд по бесконечной ленте переносится внутрь полой сферы. Поскольку этот заряд перетекает на внешнюю поверхность сферы, повышение потенциала происходит вплоть до того момента, когда потери на коронирование сравняются с величиной подводимого заряда. Используя вместо одной две сферы и подавая на них разноименные заряды, удается удвоить разность напряжений и получить, таким образом, несколько миллионов вольт. Так как потенциал, при к-ром начинается коронирование, зависит от кривизны электрода, то сферы приходится делать больших размеров и весь Э. г. оказывается весьма громоздким сооружением.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ — совокупность электростатических сил, действующих в нек-рой области пространства, т. е. сил, созданных неподвижными зарядами. Электростатическое поле может существовать только в диэлектриках, т. к. создание поля в проводнике вызовет перемещение зарядов, т. е. нарушит электростатическое состояние. В каждой точке поля можно указать направление силы, к-рая будет действовать на (+) заряд, помещенный в эту точку; это направление и принимается за направление поля (отрицательный заряд движется в противоположном направлении); поле характеризуется напряженностью. Если внести в Э. п. полый проводник, внутри к-рого нет зарядов, то поле внутри него окажется равным нулю. Это обстоятельство

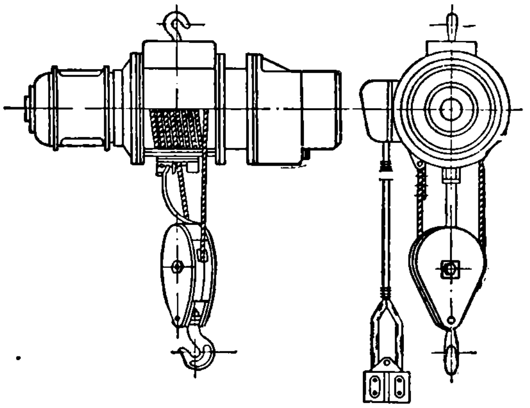
используется для *экранирования* тех или иных устройств, предохраняющих от действия внешних электрических полей.

ЭЛЕКТРОСТЕНОЛИЗ — явление выделения некоторых металлов из растворов в капиллярных трубках при прохождении электрического тока.

ЭЛЕКТРОСТРИЖКА — см. *Электрификация сельского хозяйства.*

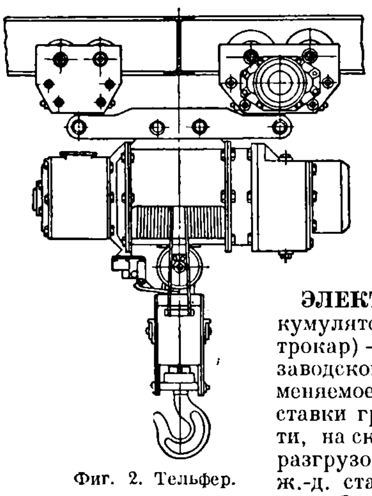
ЭЛЕКТРОСТРИКЦИЯ — явление, заключающееся в том, что диэлектрики, находясь в электрическом поле, испытывают механические воздействия; последнее ведет к изменению их размеров.

ЭЛЕКТРОТАЛЬ — грузоподъемная машина, представляющая собой механическую *таль* с приводом от электродвигателя. Подъем груза осуществляется



Фиг. 1.

при помощи стального каната, навиваемого на барабан (фиг. 1). Грузоподъемность Э. от 0,25 до 5 *т*. Управление Э. производится с пола обычно с помощью кнопочного контактора. Э., подвешенная к монорельсовой тележке, перемещаемой вручную или от электродвигателя (обычно со скоростью около 30 *м/мин*), наз. т е л ь ф е р о м (фиг. 2).



Фиг. 2. Тельфер.

ЭЛЕКТРОТЕЛЕЖКА (аккумуляторная тележка, электрокар) — средство внутризаводского транспорта, применяемое также и для доставки грузов в торговой сети, на складах, при погрузо-разгрузочных работах на ж.-д. станциях, в портах и т. д. Э. состоит из тележки грузоподъемностью до 2—3 *т*, снабженной батареей аккумуляторов и питаемым от нее электродвигателем, к-рый связан с ходовым механизмом тележки. Э. обладает большой подвижностью и проходимостью, что особенно удобно в условиях загруженных заводских дворов и цехов. Дополнительные приспособления на Э. (подъемные столы, поворотные краны, опрокидыватели) делают ее применение более универсальным и экономичным. См. *Тележка.*

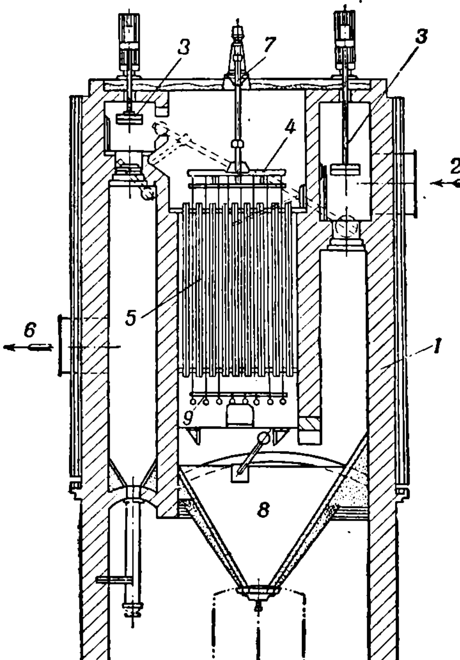
ЭЛЕКТРОТЕРМИЯ — **1.** Раздел прикладной электрохимии, изучающий и использующий хим. процессы, идущие при высокой т-ре, получаемой за счет электрической дуги или Ленца-Джоулева тепла. Электротермическим способом получают легированные стали, *ферросплавы*, *алюминиевые сплавы*, латуни, *бронзы*, *магниевые сплавы*, металлический *магний*, ряд хим. соединений — *карбиды*, *фосфор*, искусственный графит, *карборунд*, *корунд* и др. Для Э. используются электропечи: индукционные низкой и высокой частоты, дуговые сопротивления, в к-рых тепло создается пропусканием тока через шихту, и др.

2. Раздел электротехники, изучающий применение электрической энергии для целей нагревания.

3. Метод лечения, основанный на прогревании частей тела и органов при помощи электрического тока.

ЭЛЕКТРОТРАКТОР — см. *Электрификация сельского хозяйства.*

ЭЛЕКТРОФИЛЬТР — аппарат для очистки газов от твердых взвешенных примесей с помощью электричества (см. *Пылеулавливание*). Э. представляют собой камеры, внутри к-рых находятся металлические сетки, пластинки (пластинчатые Э.) или трубки (трубчатые Э.) и изолированно подвешенные между пластинками и сетками или внутри трубок т. н. к о р о н и р у ю щ и е п р о в о д а. Коронирующие провода присоединены к отрицательному полюсу, а сетки заземлены. Между ко-



ронирующими проводами и сетками создается разность потенциалов 10—100 тыс. *в*. При проходе очищаемого газа через электростатическое поле Э. взвешенные частицы, находящиеся в газе, ионизируются и оседают на электродах — сетках, пластинках и трубках, отдавая им свой заряд. Газ уходит из камеры почти полностью освобожденный от пыли. Осадительные электроды — сетки, пластинки или трубки — периодически

встряхиваются, а осевшая на них пыль падает в бункер, находящийся внизу аппарата, откуда и удаляется. Коэф. пылеулавливания в Э. достигает 98—99%. Э. применяются в сернокислотном пр-ве для очистки серного газа, при переработке полиметаллических руд для улавливания из газов ценных металлов, а также для очистки разных газов от взвешенных частиц и угольной пыли. Конструкция электрофильтра показана на фиг.

Газ поступает в камеру *1* фильтра через приемный патрубок *2*, направляется в нижнюю часть устройства, откуда подымается вверх между коронирующими *9* и осаждающими *5* электродами и покидает установку через патрубок *6*. Коронирующие электроды встряхиваются приспособлением *7*, связанным с траверзой *4*. Удаление осажденных примесей производится из бункера *8*. Клапаны *3* служат для отсоединения камеры фильтра, в к-рой встряхиваются электроды.

Э. для дымовых газов осаждают частицы золы, полученной после сжигания пылевидного топлива, в к-ве около 90% первоначального содержания их в газе. См. также *Электроочистка газов.*

ЭЛЕКТРОФОР — простейшая электростатическая машина, действующая на основе возбуждения зарядов через влияние. Э. состоит из гладкого эбонитового диска и металлического диска, снабженного изолирующей ручкой. Натирая эбонитовый диск мехом и помещая затем на него металлический диск, наружная поверхность к-рого тотчас же заземляется прикосновением руки, получают на диске положительный заряд через влияние. Снимая металлический диск, переносят заряд на заряжаемое тело. Затем снова опускают металлический диск на эбонитовый, опять касаются пальцем его поверхности и получают новый заряд. Так можно получать заряды с эбонитового кружка через влияние много раз. Заряды с помощью Э. получаются малые, и применяются Э. только в демонстрационных целях.

ЭЛЕКТРОФОРЕЗ—движение взвешенных в жидкой или газообразной среде твердых, жидких или газообразных дисперсных частиц под влиянием приложенного извне электрического напряжения к противоположно заряженным электродам. В технике Э. применяется для обезвоживания торфа, нефти, глины и каолина, для выделения каучука из латекса, при очистке газов от пыли и др.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ — коррозия под действием электролита, при к-рой ионы металла переходят в раствор и происходит перенос электронов к др. участкам поверхности металла. Основным условием для протекания Э. к. является наличие электролита. См. также *Коррозия.*

ЭЛЕКТРОХИМИЯ — теоретическая Э. — раздел физической химии, трактующий о явлениях, к-рые имеют место при взаимных превращениях химической и электрической энергии. Прикладная Э. занимается следующими вопросами: а) *электролиз* водных растворов; б) электрохимический *синтез* неорганических и органических соединений, напр. хлоратов, гипохлоритов, перманганата, иодоформа и др.; в) электрометаллургия водных растворов, в т. ч. получение металлов из руд — меди, цинка, свинца и др., рафинирование металлов и *гальванотехника* — электролитическое осаждение металлов; г) электролиз расплавленных сред с целью получения металлов, напр. алюминия, магния и др.; д) электрохимия газов — получение хим. продуктов (*озон*, *азотная кислота* из воздуха) при помощи тихого разряда или вольтовой дуги, электроочистка газов; е) *электроосмос* и *электрофорез* — очистка растворов от примесей; ж) электрохимические источники электрической энергии — гальванические элементы и аккумуляторы. См. также *Электротермия.*

ЭЛЕКТРОХОД — самоходное судно, у к-рого *судовые движители* приводятся в действие электродвигателями, получающими энергию от судовой тепловой электроцентрали с двигателями внутреннего сгорания, паровыми или газовыми турбинами; от аккумуляторов для подводных лодок в погруженном состоянии или от береговой троллейной линии проводов при плавании по каналам. Электропривод судовых движителей представляет значительное удобство в деле централизации и автоматизации управления судном и всеми вспомогательными машинами. Недостатком его является большой вес и сравнительно низкий к. п. д. Идея электродвижения судов принадлежит русскому академику Б. С. Якоби, применившему в 1838 электродвигатель, питаемый от гальванической батареи, для вращения гребного винта на шлюпке.

ЭЛЕКТРОХОЛОДИЛЬНИК — см. *Шкафы-холодильники.*

ЭЛЕКТРОШПИЛЬ — см. *Шпиль.*

ЭЛЕМЕНТ НОРМАЛЬНЫЙ — гальванический элемент, обладающий большим постоянством э. д. с. и применяемый в качестве эталона (образцовой меры) единицы э. д. с., т. е. международного *вольта*. Наибольшее применение получил международный ртутно-кадмиевый Э. н. Вестона; э. д. с. ртутно-кадмиевого Э. н. равна 1,0183 *в* международного. Э. н. распространены также в качестве рабочих эталонов для измерения э. д. с. и силы тока.

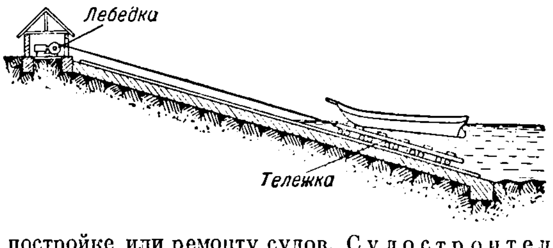
ЭЛЕМЕНТ ХИМИЧЕСКИЙ — вид атомов, характеризующийся определенным соотношением физ. и хим. свойств. Атомы хим. элементов образуют простые (состоящие из атомов одного элемента) вещества. Сложные вещества состоят из атомов различных элементов, в к-рых атомы связаны в молекулы. Большинство Э. х. представляет смеси изотопов, имеющих одинаковые положительные заряды ядра и одинаковое строение электронных оболочек, но отличающихся составом ядер. Поэтому изотопы обладают почти одинаковыми химическими и физическими свойствами.

ЭЛЕОСТЕАРИНОВАЯ КИСЛОТА — жирная кислота $CH_3(CH_2)_3CH=CHCH=CHCH=CH(CH_2)_7COOH$ с тремя двойными связями, входящая в состав древесного масла (китайского и японского) и обусловливающая их легкую высыхаемость; т-ра плавления 48°.

ЭЛЕРОН — см. *Самолет.*

ЭЛИНВАР — никелевый сплав с 36,5—38,5% Ni, отличающийся постоянным модулем упругости, практически не изменяющимся при т-рах от —50 до +100°. Из Э. изготовляют часовые пружины, камертоны и физические приборы.

ЭЛЛИНГ — 1. Крытое прибрежное сооружение, создающее нормальные условия работы (т-ра, свет и пр.)



по постройке или ремонту судов. Судостроительные Э. снабжаются *стапелями*, судостроительными *доками* и мощными подъемно-транспортными сооружениями, облегчающими сборку судов при секционном

способе постройки. Судоремонтные Э. для подъема из воды и спуска судна снабжаются тележкой (фиг.), двигающейся по рельсовым путям стапеля посредством гидравлического устройства или лебедки.

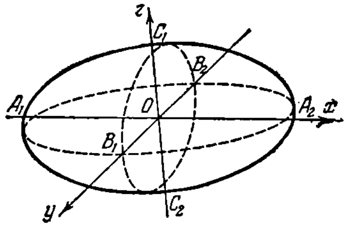
2. Специальное сооружение, предназначенное для стоянки и хранения в нем *дирижаблей*.

ЭЛЛИПС — плоская кривая 2-го порядка. Является геометрическим местом точек M, сумма расстояний к-рых до двух данных F_1 и F_2 — фокусов Э. — постоянна. Ур-ние Э. (фиг.): $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$, где a — половина постоянной суммы; $b=\sqrt{a^2-c^2}$ $(c=\frac{1}{2}F_1F_2)$.

Точка O — центр Э. — является его центром симметрии; отрезки $A_1A_2=2a$, $B_1B_2=2b$ наз. соответственно большой и малой осью Э., число $e=\frac{c}{a}<1$ — эксцентриситетом. Если оси Э. равны $(a=b)$, то получается окружность. См. также *Конические сечения*.

ЭЛЛИПСОГРАФ — прибор для вычерчивания эллипсов.

ЭЛЛИПСОИД — поверхность 2-го порядка. Уравнение Э. (фиг.): $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$. Отрезки $A_1A_2=2a$, $B_1B_2=2b$, $C_1C_2=2c$ наз. осями Э. (трехосного),



точка O — центром. Объем Э.: $v=\pi abc$. Все сечения Э. плоскостями, параллельными плоскостям xOy, yOz и xOz, являются *эллипсами*. В частности, эти эллипсы м. б. окружностями (напр., $c=b$), тогда поверхность наз. Э. вращения, т. к. может быть получена вращением эллипса $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$, лежащего в плоскости xOy, вокруг оси Ox. Если все сечения Э. — окружности $(a=b=c)$, то получают *сферу*.

ЭЛЮВИЙ — см. *Рудные месторождения*.

ЭМАЛЕВЫЕ КРАСКИ — смеси красителей с масляными лаками — растворами смол в высыхающих маслах. Э. к. при высыхании образуют твердое с глянцем покрытие, похожее на эмаль.

ЭМАЛИРОВАНИЕ (эмалировка) — покрытие поверхностей эмалью в целях предохранения изделий от коррозии, придания красивого внешнего вида или способности хорошо отражать световой поток. Обычно Э. подвергается листовое железо и поделки из него, а также чугунные изделия и др. металлы. Эмалью наз. сплавленная и отвердевшая при сравнительно низкой т-ре стеклообразующая смесь силикатов, боратов и фтористых соединений, затвердевающая в непрозрачном виде с частичным расстекловыванием и выделением твердых и газообразных веществ. Непрозрачное Э. можно также получить путем добавки нек-рых веществ — глушителей, нерастворимых в расплавленной стеклянной массе. Э. железа и чугуна производится нанесением по крайней мере двух слоев эмали: внутреннего — грунтовой эмали (для прочности приставания) и наружного слоя — покровной эмали (для облагораживания внешнего вида); уд. в. эмалей свыше 2—2,5. Твердость эмалей — между 5 и 7. Средний показатель преломления эмалей 1,50—1,55. В состав эмали входят: а) стеклообразующие вещества — песок, борная кислота, окись натрия, окись калия, окись кальция, окись алюминия; б) вспомогательные вещества — двуокись марганца и селитра для окисления; закись кобальта и закись никеля для улучшения приставания эмали к металлу; фтористый кальций, криолит, кремнефтористый натрий, закись олова, окись циркония, трехокись сурьмы, трехокись мышьяка в качестве глушителей. Кроме того, к эмалям прибавляются в) различные пигменты.

Температуры плавления эмалей для железа: грунтовых 800—900°, покровных 750—850°. Плавление производится в печах разной конструкции, из к-рых жидкая эмаль выпускается в воду и гранулируется (гранулированная фритта). Гранулированная эмаль подвергается помолу мокрым способом в барабанных мельницах. При нанесении на изделие к эмалевой суспензии прибавляется нек-рое к-во молотой глины для загущения, чтобы эмаль не стекала с изделия. Железо, на к-рое наносится эмаль, д. б. обезжирено и протравлено в соляной кислоте. После нанесения эмали изделие просушивается, а затем обжигается в муфельных или туннельных печах. Медь и ее сплавы эмалируются лишь в пр-ве художественных изделий и знаков отличия. Эмалью могут покрываться также стеклянные и керамические изделия. В этом случае в качестве эмалей применяются легкоплавкие вещества, наносимые на обожженную глину, фарфор или стекло; они носят название глазурей и керамических красок.

ЭМИССИЯ ТЕРМОЭЛЕКТРОННАЯ — испускание накаленными до высокой т-ры металлами электронов с поверхности. Э. т. объясняется тем, что при нагревании энергия беспорядочного движения электронов повышается и они оказываются в состоянии преодолеть силы, удерживающие их в металле, и вылететь из него. Э. т. используется в различных приборах, напр. в электронных лампах.

ЭМИССИЯ ЭЛЕКТРОНОВ — испускание электронов поверхностью тел под влиянием: 1) нагревания тел до высокой т-ры (см. *Эмиссия термоэлектронная*); 2) воздействия падающих на тело световых лучей («фотоэлектрический эффект», исследованный А. Г. Столетовым в 60—70-х годах прошлого столетия); 3) действия на тело сильного электрического поля (холодная Э. э.).

Э. э. вторичная — испускание электронов различными веществами при бомбардировке их поверхности заряженными частицами — электронами или ионами.

ЭМУЛЬГАТОР — вещество, повышающее устойчивость эмульсий и сообщающее им лиофильные свойства и нечувствительность к электролитам.

ЭМУЛЬСИЯ — взвесь капелек жидкости или пузырьков газа в др. жидкости или взвесь капелек жидкости в газе, напр. взвесь масла в воде, тумана в воздухе, пены и т. д. Э. обладают иногда очень высокой устойчивостью. Главным фактором, обусловливающим устойчивость Э., являются *стабилизаторы* — поверхностно-активные вещества, повышающие устойчивость Э. Практическое значение Э. велико: свойства Э. используются при флотации руд, омылении жиров, пр-ве маргарина и т. д.

ЭМУЛЬСОЛ — масляный состав, смешивающийся во всех пропорциях с водой; применяется в виде водной эмульсии для *охлаждения инструмента.*

ЭНДОСПЕРМ — ядро хлебного зерна, мучнистое тело, занимающее бóльшую часть зерна. Э. является «кладовой» для отлагаемых растениями веществ, к-рые предназначаются для питания зародыша при его прорастании.

ЭНДОТЕРМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ — хим. реакции, идущие с поглощением тепла. Напр., образование озона (O_3) из кислорода (O_2), образование ацетилена (C_2H_2) и др. См. *Экзотермические реакции, Термохимия, Теплота реакции.*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ — совокупность теплового, электрического, пневматического, газового и подобных хозяйств предприятия, охватывающих пр-во, распределение и потребление отдельных видов энергии.

Организация получения энергии, в основном, бывает трех видов: 1) получение энергии всех видов от собственной теплоэлектрической станции завода; 2) получение электрической энергии со стороны и выработка на заводе собственной тепловой энергии; 3) получение полностью всей энергии со стороны от районной ТЭЦ (теплоэлектроцентрали).

Заводское Э. х. п. включает выработку энергии и распределение ее по заводу (котельные, паропроводы, электростанция, электрическая сеть с трансформаторными подстанциями, компрессорная и пр.). Цеховое Э. х. п. включает приемники энергии, электродвигатели, приводы, части сетей, находящиеся внутри цеха, местные компрессорные установки и т. п. По всем частям Э. х. п. составляются плановые нормативы расхода и графики нагрузки (годовые, месячные, суточные). Организация Э. х. п. должна обеспечивать полную безаварийность работы всех звеньев его, высококачественное обслуживание технологических процессов, удовлетворение всех нужд предприятия в энергии различных видов и максимальную экономичность в ее использовании.

ЭНЕРГИЯ — способность тела или системы тел совершать работу. Существующие формы или виды Э. могут быть подразделены на механическую Э., электромагнитную Э. и внутреннюю Э. К последней относятся тепловая, химическая и внутриядерная (атомная) Э.

Различные виды Э. могут превращаться в др. виды энергии в полном соответствии с законом сохранения Э. (см. *Сохранения энергии закон*). Если Э. является результатом изменения состояния движения материальных точек или тел, то такая Э. наз. *кинетической энергией.* К кинетической Э. относят, напр., Э. движения тела как целого (напр., Э. поступательного движения снаряда, Э. вращающегося тела), тепловую Э., к-рая представляет собой Э. беспорядочного движения молекул. Если Э. является результатом изменения взаимного расположения частей данной системы или ее положения по отношению к др. телам, то такая Э. наз. *потенциальной энергией.* К потенциальной Э. причисляют, напр., Э. масс, притягивающихся по закону *всемирного тяготения* (напр., Э. поднятого над землей тела, точнее говоря, системы поднятого тела и Земли); Э. положения однородных частиц (напр., Э. упругого деформированного тела); химическую Э.

Основным источником Э. всей современной техники является Э. солнечных лучей. Под действием этих лучей хлорофилл растений разлагает углекислоту, поглощаемую из воздуха, на кислород и углерод, причем последний отлагается в частях растений. Таким образом, уголь, торф и дрова представляют собой запасы лучистой Э. солнца, извлеченные хлорофиллом в более или менее отдаленные времена и запасенные в виде химической Э. угля и углеводородов. Водяная Э. (белый уголь) также получается за счет солнечной Э., испаряющей воду и поднимающей пар в высокие слои атмосферы. Ветер, используемый в ветряных двигателях, возникает в результате различного нагревания солнцем земли в различных местах.

Огромные запасы Э. заключаются в ядрах атомов хим. элементов. См. *Атомная (ядерная) энергия.*

ЭНЕРГИЯ ВНУТРИЯДЕРНАЯ — см. *Атомная (ядерная) энергия.*

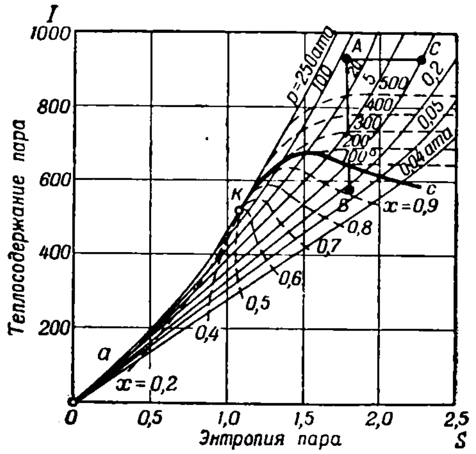
ЭНСТАТИТ — см. *Пироксены.*

ЭНТАЛЬПИЯ — см. *Теплосодержание.*

ЭНТАСИС — слегка выпуклое отклонение образующей ствола *колонны* от прямой. Цель применения Э.— создание впечатления, что колонна напряжена, т. е. усиление выразительности формы.

ЭНТРОПИЙНАЯ ДИАГРАММА — диаграмма, у к-рой по горизонтальной оси откладывается энтропия S, а по вертикальной — абсолютная т-ра T (TS-диаграмма) или же теплосодержание I (IS-диаграмма).

Э. д. облегчает теплотехнические расчеты. Наиболее часто применяется IS-диаграмма для водяного пара. На диаграмме проведены линии постоянных т-р (изотермы), давлений (изобары), удельных объемов и паро-



содержания (фиг.). Процесс адиабатического расширения пара (без сообщения и потерь тепла) изображается в IS-диаграмме вертикальной линией (AB), проведенной из точки, соответствующей начальным параметрам пара, до пересечения с изобарой конечного давления пара. Процесс дросселирования изображается горизонтальной линией AC, проведенной из точки, соответствующей состоянию пара с начальными параметрами, до пересечения с изобарой конечного давления. Путем несложных построений можно найти конечные параметры пара для того или иного процесса тепловых двигателей.

В системе осей TS площадь, ограниченная кривой процесса, крайними ординатами и осью абсцисс, представляет собой тепло, подведенное для осуществления процесса.

ЭНТРОПИЯ — параметр состояния тела. Математически энтропия характеризуется выражением

$$dS = \frac{dQ}{T}.$$

Изменение Э. легко вычислить, зная изменение др. параметров, напр.:

$$S_2 - S_1 = C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + AR \ln \frac{v_2}{v_1}.$$

Размерность Э. такая же, как и для *теплоемкости*. Выражение тепла при помощи энтропии $Q = \int_{S_1}^{S_2} T\,dS$ для основных процессов имеет простую форму. Поэтому энтропия как параметр чрезвычайно облегчает нек-рые теплотехнические расчеты, для чего используются получившие широкое распространение *энтропийные диаграммы* (TS, IS).

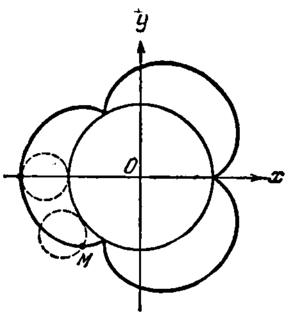
Физическая сущность Э. трудно поддается восприятию. Для этой цели часто обращаются к аналогиям, напр. сравнивают тепловую энергию с кинетической энергией. Кинетическая энергия есть произведение двух множителей: $m\frac{v^2}{2}$, где m — масса — фактор экстенсивности, а v — скорость — фактор интенсивности. Аналогично тепловую энергию можно представить в виде произведения $dQ = T\,dS$. Здесь т-ра T — фактор интенсивности и dS — фактор экстенсивности. Таким образом Э. является фактором тепловой энергии.

ЭОЗИНЫ — продукты галоидирования *флуоресцеина*. Применяются для крашения шерсти и, особенно, шелка, выкраски к-рого обладают красивой флюоресценцией. Э. употребляются также в лакокрасочном деле и для окраски бумаги. Э. сохранили значение в фотографии, где применяются как сенсибилизаторы.

ЭПИСТИЛЬ — см. *Ордер*.

ЭПИЦЕНТР — см. *Землетрясение*.

ЭПИЦИКЛОИДА — плоская кривая (фиг.), описываемая точкой M подвижной окружности, к-рая извне касается неподвижной окружности и катится по ней без скольжения. Частным случаем Э. является *кардиоида*.



Эпициклоида.

ЭПЮРА—1. Применяемое в *сопротивлении материалов* и строительной механике название графиков изменения внутренних усилий (продольной и поперечной силы, крутящего и изгибающего моментов), напряжений (нормальных и касательных) и перемещений (углов закручивания и поворота, прогибов и т. п.) от заданной нагрузки по длине стержня или по поперечному сечению. Помимо целей наглядности эпюры изгибающего момента служат средством вычисления прогибов и иных перемещений при применении графоаналитического метода и метода «перемножения эпюр».

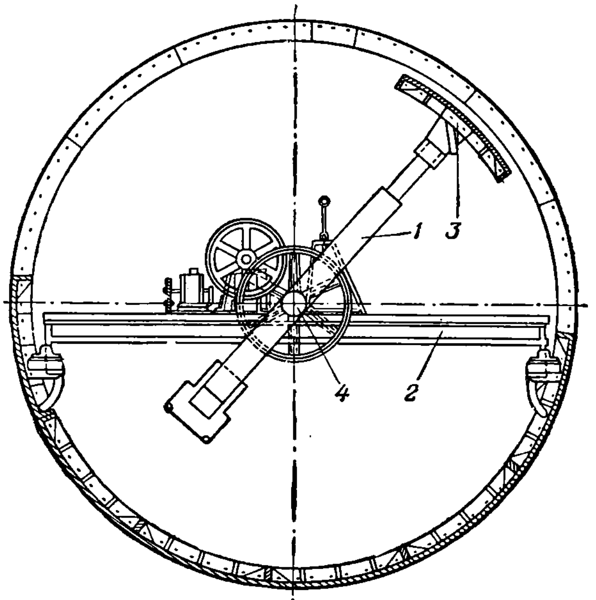
2. Изображение на плоскости пространственного тела, получаемое следующим образом: изучаемое тело проектируется на две взаимно перпендикулярные плоскости, а затем одна из этих плоскостей поворачивается на 90° вокруг линии пересечения плоскостей. Тогда обе проекции располагаются в одной плоскости. Способы построения Э. указываются в *начертательной геометрии*.

ЭРБИЙ (Er) — хим. элемент иттриевой группы редких земель; ат. в. 167,2, порядковый номер 68. Ионы Er — яркорозовые.

ЭРГ — единица работы в системе CGS — величина работы, к-рая производится силой в 1 *дн* при перемещении тела на 1 *см* в направлении действия силы.

ЭРГОСТЕРИН — см. *Фитостерины*.

ЭРЕКТОР — устройство для механизированного способа установки сегментов чугунной тюбинговой крепи или железобетонных блоков при проходке туннелей (фиг.) Обычно Э. *1* монтируется на специальной тележке *2*, к-рая передвигается вслед за проходкой туннеля.



Для возможности установки сегментов *3* крепи в любое место по периметру туннеля рычаг Э. может вращаться вокруг оси *4* на 360°, а также изменять свою длину на необходимую величину. При проходке туннеля щитом Э. иногда монтируют непосредственно на самом щите. Э. получил большое распространение на строительстве Московского метрополитена. См. *Щит проходческий*.

ЭРИТРИН — см. *Кобальтовые руды*.

ЭРКЕР — часть комнаты, помещения, выступающая за пределы наружной стены и выражающаяся на фасаде в виде выносного фонаря со стенами разнообразного очертания в плане.

ЭРЛИФТ — см. *Пневматический подъемник*.

ЭРОЗИЯ — **1.** Разрушение поверхности материалов вследствие чисто механических воздействий, гл. обр. ударов и трения. Разрушения, обусловленные химическими или электрохимическими воздействиями, наз. *коррозией*.

2. Процесс механического разрушения земной поверхности деятельностью текучих вод. В результате Э. образуются различные по форме впадины, по к-рым течет вода. Разрушение при Э. идет в двух направлениях — горизонтальном и вертикальном. При плоскостном разрушении смывается верхний слой почвы (с м ы в или п л о щ а д н а я Э.), при вертикальном — образуются рвы, переходящие затем в овраги (р а з м ы в д о н н ы й и б о к о в о й). Сила Э. зависит от количества текучей воды, скорости потока, сечения русла и геологического строения местности. В результате Э. какой-ли-

бо крупный участок земной поверхности разрушается и выравнивается, превращаясь постепенно в равнину (п е н е п л е н).

ЭРСТЕД — единица напряженности магнитного поля в абсолютной электромагнитной системе единиц (см. *Система CGSM*); Э.— напряженность поля в такой точке, в к-рой единичный магнитный полюс испытывает силу, равную одной *дине*. Международное сокращенное обозначение Ое, русским шрифтом *э* (иногда обозначается *эрст*, чтобы не смешивать с *эргами*). 1 *э* = 0,8 *а/см*.

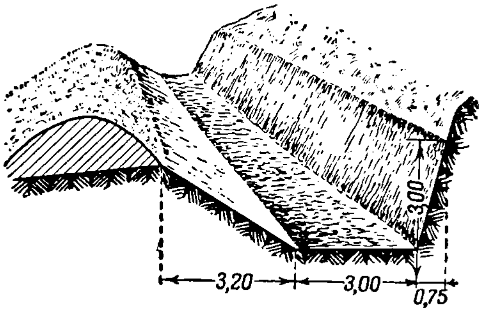
ЭРУКОВАЯ КИСЛОТА — непредельная жирная кислота, $[CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_{11}{\cdot}COOH]$, входящая в состав масла горчицы, сурепного масла и нек-рых других жиров; т-ра плавления 33°.

ЭРЫ И ПЕРИОДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ — единицы геологического исчисления времени. Вся история Земли делится на пять крупных эр, к-рым соответствуют группы пластов, отложившихся за это время. I. Самая древняя эра — а р х е о з о й с к а я (эра начала жизни). Породы этой эры сильно изменены и представлены гнейсами, кристаллическими сланцами, изверженными породами. Каких-либо остатков органической жизни в них не найдено. II. Вторая эра — п р о т е р о з о й с к а я, эра первой зари жизни. Найдены первые остатки организмов — корненожки, губки, моллюски и др.; они редки и плохо сохранились. III. П а л е о з о й с к а я эра — эра древней жизни — разделяется на пять периодов. 1) К е м б р и й с к и й период — жизнь сосредоточена только в воде. Появляются ракообразные, плеченогие и др.; из растений — только водоросли. 2) С и л у р и й с к и й период — появляются первые сухопутные животные (скорпионы) и растения. В море — кораллы и первые рыбы. 3) Д е в о н с к и й период — значительное распространение наземных растений. Сильное развитие рыб, из к-рых нек-рые были двоякодышащими и вылезали на сушу. От них произошли земноводные. 4) К а м е н н о у г о л ь н ы й период — необычайное развитие тайнобрачных растений, образовавших огромные леса на болотистых берегах морей и озер и послуживших материалом для образования значительных скоплений ископаемых углей. В лесах жили земноводные, появились первые пресмыкающиеся и крупные насекомые. 5) П е р м с к и й период характеризуется сухим и холодным климатом. Развиваются многочисленные виды хищных и травоядных пресмыкающихся (ящеры). В лесах появляются представители голосеменных растений. Из полезных ископаемых: соли и медные руды. IV. М е з о з о й с к а я э р а — эра средней жизни — делится на три периода. 1) Т р и а с о в ы й период — продолжается развитие пресмыкающихся; появляются первые млекопитающиеся. В море живут головоногие моллюски (аммониты) и морские пресмыкающиеся. 2) Ю р с к и й период — пресмыкающиеся достигают огромного развития, они господствуют на суше, в море и воздухе. Появляются первые птицы (археоптерикс). В море кроме аммонитов встречаются белемниты. Значительное развитие растений, давших начало пластам бурых углей. 3) М е л о в о й период — появляются первые широколистные деревья и покрытосеменные растения, из животных — настоящие птицы и первые насекомоядные. Вымирание аммонитов. V. К а й н о з о й с к а я эра — эра новой жизни — делится на два периода. 1) Т р е т и ч н ы й п е р и о д — получают господство млекопитающиеся и птицы. Из растений — лиственные деревья. В море — китообразные и ластоногие. Образование залежей ископаемых углей. Формирование материков и образование современных горных хребтов (Альпы, Кавказ, Анды). 2) Ч е т в е р т и ч н ы й период — развитие современного растительного и животного мира. Появление человека.

ЭСКАДРЕННЫЙ МИНОНОСЕЦ — боевой корабль, предназначенный наносить кораблям противника мощные торпедные удары в условиях плохой видимости, а также для охранения крупных кораблей на переходе морем. Э. м. обладают большой скоростью хода. Основным видом вооружения Э. м. является торпедное вооружение. Артиллерийское вооружение Э. м. составляют орудия башенного типа среднего и малого калибра и зенитные пушки. Э. м. снабжены устройством для постановки мин.

ЭСКАЛАТОР — механическая движущаяся лестница, применяемая для перемещения больших людских потоков на станциях метро, в крупных магазинах и общественных зданиях и пр. Э. представляет собой две наклонные замкнутые цепи, к звеньям к-рых крепятся ступеньки, катящиеся на роликах по наклонным рельсам. Особое устройство сохраняет ступеньку горизонтальной при всех изменениях наклона цепи Э. Пропускная способность одной лестницы до 10 000 человек в час. См. также *Метрополитен*.

ЭСКАРП — противотанковое земляное *заграждение* в виде выемки треугольного или трапецоидального профиля (фиг.), создаваемое на скатах местности, обращенных к противнику, с целью искусственно увеличить крутизну ската, к-рую танк не мог бы преодолеть



с хода. Заграждения такого же типа, создаваемые путем увеличения крутизны скатов местности, обращенных в сторону обороняющегося, до близкой к вертикальной, наз. к о н т р э с к а р п а м и.

ЭСКИЗ — технический рисунок, выполненный от руки, с соблюдением основных правил машиностроительного черчения и содержащий все данные, необходимые для изготовления изображенных предметов. В архитектуре и строительном деле Э. наз. первоначальный набросок от руки предполагаемого сооружения. На основе Э. ведется дальнейшее составление проекта.

ЭСТАКАДА — см. *Мост*.

ЭСТАКАДА РУДНИЧНАЯ — надземное сооружение, служащее для откаточных рельсовых путей, конвейеров или для прохода людей. Эстакады рудничные служат гл. обр. для соединения надшахтного здания с обогатительной фабрикой, складами полезного ископаемого и погрузочными пунктами (ж.-д. бункеры и пр.). В зависимости от материала Э. р. могут быть деревянные, металлические, железобетонные или комбинированные. По схеме расположения Э. р. разделяются на горизонтальные и наклонные. Кроме того, различают открытые Э. р. и закрытые Э. р. — с галереями на пролетном строении.

ЭТАЖ — **1.** Ряд помещений в здании, размещенных на одном уровне. В зависимости от числа Э. различают одноэтажные и многоэтажные здания.

2. Часть *шахтного поля*, ограниченная по восстанию вентиляционным штреком, по падению — откаточным штреком, по простиранию — границами шахтного поля. Иногда Э. разбивается промежуточными штреками на подэтажи.

ЭТАЖНОЕ ОБРУШЕНИЕ — см. *Системы разработки месторождений*.

ЭТАЛОН — **1.** Точный образец установленной единицы измерения (Э. метра, Э. международной свечи и т. п.).

2. Весьма точный измерительный прибор, предназначаемый для проверки — путем сравнения с ним — др. приборов.

ЭТАЛОННЫЕ ЛАМПЫ (эталонные источники света) — лампы, предназначенные для наиболее точного воспроизведения световых единиц (обычно силы света в *св* и светового потока в *лм*) при световых измерениях и для хранения этих единиц в центральных метрологических учреждениях.

Для измерения применяются также менее точные, чем эталонные, образцовые лампы, к-рые в зависимости от степени точности своих характеристик делятся на 3 класса.

Э. л. и образцовые лампы применяются почти исключительно в форме электрических ламп накаливания на различные значения силы света: 5, 10, 35, 100, 500, 1000 *св*, и на различные значения светового потока: 150, 500, 1500, 3500 *лм*.

ЭТАН (C_2H_6) — предельный углеводород, ближайший гомолог *метана*. Бесцветный газ с т-рой кипения —93,0°. Горит слабо коптящим пламенем. Содержится в светильном и природном газе. Применяется в холодильных машинах и для отопительных целей.

ЭТАНОЛ — см. *Этиловый спирт*.

ЭТЕРИФИКАЦИЯ — обратимая реакция взаимодействия спирта и кислоты, приводящая к образованию сложного эфира:

$$R\cdot COOH + R'\cdot OH \rightleftarrows RCOOR' + H_2O.$$

Реакция ускоряется в присутствии минеральных кислот. Для подавления обратной реакции (омыления сложного эфира) применяют избыток одного из исходных веществ, удаление из сферы реакции готового эфира и связывание воды.

ЭТИЛ (C_2H_5—) — одновалентный радикал, остаток, представляющий собой *этан*, лишенный одного атома водорода. Бромистый Э. (C_2H_5Br) — подвижная бесцветная жидкость с легким эфирным запахом; т-ра кипения 38,4°; нерастворим в воде; уд. в. 1,468. Получается обычно нагреванием этилсерной кислоты с NaBr. Применяется для введения в органические соединения радикала этила. Хлористый Э. (C_2H_5Cl) — легколетучая жидкость; т-ра кипения 12,2°; уд. в. 0,918. Применяется для введения в органические соединения радикала этила.

ЭТИЛДИХЛОРАРСИН ($C_2H_5AsCl_2$) — отравляющее вещество, обладающее в парообразном состоянии сильно раздражающим действием, а в жидком виде — нарывным действием. Э. — бесцветная маслянистая жидкость; уд. в. 1,68; т-ра кипения 155°. Для защиты от Э. служат противогаз и защитный костюм. Дегазация осуществляется при помощи хлорной извести, щелочи и т. п.

ЭТИЛЕН ($CH_2{=}CH_2$) — простейший ненасыщенный углеводород ряда олефинов C_nH_{2n}. Бесцветный газ; т-ра кипения —102,7°. Содержится в к-ве 4—5% в светильном газе и до 20% в газах крекинга нефти. Э. горит коптящим пламенем. Применяется для синтеза этиленхлоргидрина, этиленгликоля и этилового спирта и ряда др. веществ. Легко окисляется при помощи $KMnO_4$ в этиленгликоль (реакция Е. Е. Вагнера).

ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ — см. *Гликоли*.

ЭТИЛЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (олефины) — соединения общей ф-лы C_nH_{2n} с открытой прямой или разветвленной цепью углеродных атомов. Содержат в молекуле одну двойную связь. Напр., этилен $CH_2{=}CH_2$, пропилен $CH_3\cdot CH{=}CH_2$, изобутилен $(CH_3)_2C{=}CH_2$ и т. д. Реакционноспособные соединения, склонные к реакциям присоединения по месту двойной связи и к реакциям окисления при помощи $KMnO_4$ (реакция Е. Е. Вагнера). Получаются при крекинге нефти, дегидрации спиртов, из двугалоиднопроизводных и т. д. Используются для синтеза спиртов, галоидогидратов, гликолей и др. Этилен, в частности, служит для пр-ва *гликоля*, его эфиров, растворителей (дихлорэтана и др.), *пластических масс*, *иприта* и др.

ЭТИЛИРОВАННЫЙ БЕНЗИН — бензин с добавлением этиловой жидкости (см. *Антидетонатор*), уменьшающей склонность газовоздушной смеси к детонационному сгоранию.

ЭТИЛОВАЯ ЖИДКОСТЬ — смесь *тетраэтилсвинца*, краски и бромистых алкилов и арилов (см. *Радикалы*), образующих при сгорании топлива в цилиндре мотора летучий бромистый свинец, удаляющийся вместе с выхлопными газами. Применяется в качестве *антидетонатора*.

ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ (этанол, винный спирт) C_2H_5OH — бесцветная жидкость с т-рой кипения 78,3° и уд. в. 0,806. Во всех отношениях смешивается с водой. При приеме внутрь вызывает опьянение; в больших дозах ядовит. Получается брожением сахаристых веществ. От примесей — сивушных масел — спирт-сырец очищается методом дробной перегонки на ректификационных колоннах. Для технических целей готовится также синтетически — гидратацией этилена и сбраживанием продуктов гидролиза древесины. Является важным сырьем для пр-ва синтетического каучука по способу С. В. Лебедева.

ЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА — простой эфир целлюлозы и этилового спирта. Получается действием хлористого этила на алкалицеллюлозу. Применяется в пр-ве лаков, негорючего целлулоида, прокладок для безосколочного стекла, пластмасс и т. д.

ЭТРОЛ — *пластическая масса* из ацетил-, этил- или нитроцеллюлозы, наполнителей (тяжелый *шпат*, *гипс*, каолин, очесы и т. д.) и *пластификатора* (фталат или фосфат); уд. в. 1,5—2,2. Хорошо прессуется в разогретом состоянии. Может формоваться под давлением. Применяется для получения неответственных деталей в автостроении.

ЭФЕЛИ — песчано-глинистые мелкие отбросы драги.

ЭФИР МИРОВОЙ — гипотетическая механическая среда, вводившаяся ранее в физике для объяснения электромагнитных и, в частности, световых явлений. Предполагалось, что Э. м. пронизывает собой все пространства и все тела; механические колебания эфира и рассматривались как электромагнитные.

В дальнейшем, однако, выяснилось, что представление об эфире как об особой механической среде приводит к противоречию с опытными фактами и, следовательно, является несостоятельным. Электромагнитное поле рассматривается как самостоятельная физическая форма материи.

ЭФИР СЕРНЫЙ ($C_2H_5\cdot O\cdot C_2H_5$) — диэтиловый эфир. Бесцветная, легко подвижная и летучая жидкость с приятным эфирным запахом; т-ра кипения 34,6°; уд. в. 0,71. Мало растворим в воде. Хороший растворитель для смол, лаков, жиров и др. Смесь паров Э. с. с

воздухом взрывчата. Применяется как растворитель, при пр-ве бездымного пороха, коллодия и в медицине для наркоза. Получается дегидратацией этилового спирта серной кислотой при нагревании. Э. с., применяемый для н а р к о з а, особенно тщательно очищается от альдегидов, перекисей, винилового спирта и др. токсических примесей обработкой щелочным раствором перманганата. После обработки высушивается над хлористым кальцием и затем перегоняется над металлическим Na в пределах 34—34,5°.

ЭФИРНОЕ МАСЛО — летучая маслянистая прозрачная или слегка окрашенная жидкость сложного хим. состава, обладающая приятным запахом. Э. м. получили название «масла» лишь в силу своей маслообразной консистенции, по хим. же составу Э. м. ближе стоят к терпенам и бальзамам. Э. м. получаются с выходом 0,01—5% гл. обр. из различных растений путем перегонки с водяным паром, настаиванием, экстракцией растворителями или отжиманием, а наиболее дорогие Э. м. извлекаются из цветов при помощи поглощения испаряющихся Э. м. твердыми жирами (а н ф л е р а ж). Э. м. имеют применение в парфюмерии, медицине, косметике и др. Наиболее часто используются следующие Э. м.: б е р г а м о т н о е — из корок плодов бергамота, цитрусового растения; а н и с о в о е — из семян аниса; г в о з д и ч н о е — из цветочных почек и различных частей гвоздичного дерева; г е р а н и е в о е — из листьев герани; к о р и а н д р о в о е — из плодов кориандра; л а в а н д о в о е — из цветов лаванды; л и м о н н о е — из свежих корок лимона (используется в пр-ве напитков, кондитерских изделий, парфюмерии), м я т н о е — из листьев перечной мяты (применяется в медицине, пищевой пром-сти, санитарии), р о з о в о е — из лепестков розы.

Природные Э. м. в настоящее время частично заменены и с к у с с т в е н н ы м и душистыми веществами, к-рые получаются переработкой Э. м. или синтетическим путем.

ЭФИРНОЕ ЧИСЛО — число, показывающее, сколько *мг* KOH требуется на омыление сложных эфиров в 1 *г* испытуемого материала. Э. ч. является разностью между *коэффициентом омыления* и кислотным числом.

ЭФИРЫ ПРОСТЫЕ — вещества, содержащие два углеводородных радикала (R_1, R_2), связанных между собой атомом кислорода: $R_1 \cdot O \cdot R_2$. Получаются обычно дегидратацией спиртов:

$$2\,ROH = H_2O + R{\cdot}O{\cdot}R.$$

В симметричных Э. п. оба радикала одинаковы. В смешанных — различны. Важнейшим представителем Э. п. является *эфир серный* $C_2H_5{\cdot}O{\cdot}C_2H_5$.

ЭФИРЫ СЛОЖНЫЕ — продукты взаимодействия кислот со спиртами. Различают Э. с. минеральных кислот, напр. $(R)_2SO_4$, и карбоновых, типа R_1COOR_2, где R_1 и R_2 — углеводородные радикалы. Э. с. карбоновых кислот разделяются на: 1) ф р у к т о в ы е эфиры — производные простейших кислот и спиртов, напр. э т и л а ц е т а т, $CH_3COOC_2H_5$, и т. п., обладающие фруктовыми и ягодными запахами; жидкости, применяемые как растворители, в парфюмерии и пищевой пром-сти, напр. в пр-ве лимонада; 2) в о с к а́ — производные высокомолекулярных одноатомных спиртов и кислот, напр. пчелиный, карнаубский воск и др.; 3) ж и р ы и м а с л а — Э. с. глицерина и стеариновой, пальмитиновой и др. высокомолекулярных жирных кислот.

ЭФФЕКТ КРАЕВОЙ — искажение электрического поля у краев (кромок) электродов, следствием чего является уменьшение *напряжения пробивного*.

ЭФФЕКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ — мощность, полезно снимаемая с конца рабочего вала двигателя.

ЭФФУЗИЯ — проникновение газа из одного объема в другой через перегородку с малыми отверстиями.

ЭХИН — часть *капители* в виде круглой в плане подушки с выпуклым криволинейным профилем (см. *Обломы*). В дорической *капители* Э. гладкий, украшенный ремешками, в ионической — Э. украшался *порезкой* из иоников.

ЭХО — звук, отраженный от удаленных предметов и улавливаемый ухом или прибором как повторение первичного отражаемого звука. Э. отмечается ухом раздельно от первичного звука, если разность во времени прихода прямого и отраженного звуковых импульсов более чем 0,1 сек.

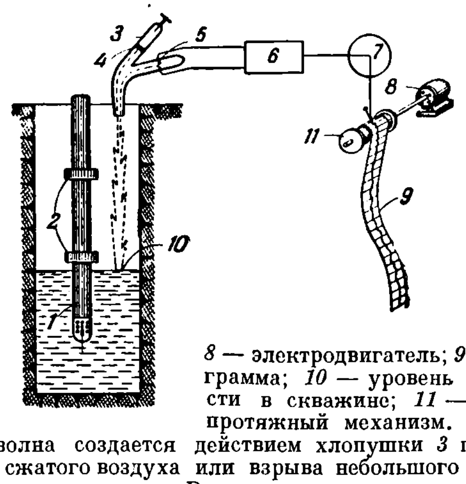
В случае наличия эхо расстояние l от отражающей поверхности м. б. определено по ф-ле $l = \frac{\Delta\tau c}{2}$, где $\Delta\tau$ — время, через к-рое воспринято эхо наблюдателем у источника звука; c — скорость звука. На этом принципе работает *эхолот*, используемый для определения глубин морей, рельефа местности и нек-рых других целей.

В радиотехнике под Э. понимают радиоволну, отраженную от удаленных предметов, или от и о н о с ф е р ы.

ЭХОЛОТ — **1.** Прибор для замера уровня жидкости в нефтяных скважинах, основанный на принципе отражения звуковых волн (эхо). Определение уровня жидкости в работающих скважинах является средством оперативного контроля за их работой.

Звуковая волна, создаваемая прибором, пройдя по стволу скважины, отражается от поверхности уровня жидкости в ней и возвращается обратно к устью скважины, где улавливается т е р м о ф о н о м. При этом точно фиксируется время прохождения волны до уровня жидкости в скважине и обратно. По известной скорости прохождения звука в газе и по времени прохождения звуковой волны определяется расстояние от устья до уровня жидкости в скважине.

На фиг. изображена схема действия Э.: *1* — насос; *2* — реперы-отражатели; *3* — хлопушка; *4* — пламягаситель; *5* — термофон; *6* — усилитель; *7* — перо;



8 — электродвигатель; *9* — эхограмма; *10* — уровень жидкости в скважине; *11* — лентопротяжный механизм. Звуковая волна создается действием хлопушки *3* при помощи сжатого воздуха или взрыва небольшого заряда взрывчатого вещества. В последнем случае пламя взрыва гасится пламягасителем *4*. Звуковая волна, отраженная от уровня нефти *10* в скважине и воспринимаемая термофоном *5* с усилителем *6*, вызывает колебания пера *7*, производящего запись на ленту эхограммы *9*. Лента

движется с определенной скоростью лентопротяжным механизмом *11*. На фиг. показан в скважине насос *1* со специальными муфтами, т. н. реперами-отражателями *2*. Поскольку расстояние их до устья известно, время прохождения отраженной от них звуковой волны до прибора служит для его корректировки.

2. *Лот*, устройство к-рого основано на измерении времени, потребного звуку, чтобы дойти от судна до морского дна и, отразившись от последнего, вернуться на судно. Зная скорость распространения звука в воде (при 15° С около 1500 *м/сек*), можно определить глубину моря под килем судна.

В современных навигационных эхолотах применяют колебания ультразвуковой частоты, создаваемые магнитострикционным вибратором, к-рый служит и приемником колебаний. Измерения глубины (обычно до 500 *м*) производятся автоматически через 0,1—0,5 сек. и указываются либо на шкале указателя, либо на ленте автоматического самописца. При помощи Э. можно судить о качестве грунта, изучать конфигурацию подводных опасностей и затонувших кораблей, находить скопление рыб и мн. др. В океанографии Э. изучают рельеф дна до 9000 *м* глубины.

Ю

ЮВЕЛИРНЫЕ СПЛАВЫ — сплавы, применяемые для изготовления ювелирных изделий и бытовой посуды. Различают Ю. с. на основе благородных металлов (золота, серебра и палладия) и заменители Ю. с. на основе меди и стали. Обычно заменители Ю. с. подвергаются в дальнейшем золочению, серебрению, эмалированию, оксидированию, а в нек-рых случаях только покрываются прозрачным лаком.

На основе з о л о т а выпускаются сплавы 375-й пробы (37,5% Au, 22% Ag и 40,5% Cu), 583-й пробы (58,3% Au, 0—41,7% Ag и 41,7—0% Cu), 750-й пробы (75% Au, 0—25% Ag и 25—0% Cu) и 916-й пробы (91,6% Au, 0—8,4% Ag и 8,4—0% Cu). На основе с е р е б р а — 875-й пробы (87,5% Ag и 12,5% Cu) и 900-й пробы (90% Ag и 10% Cu).

В качестве з а м е н и т е л е й золота для изделий, подвергаемых мех. обработке, используются томпаки (85—90% Cu и 10—15% Zn), латунь (62% Cu и 38% Zn), никелевая латунь (88% Cu, 10% Zn и 2% Ni) и алюминиевая латунь (89,5% Cu, 10% Zn и 0,5% Al). Заменителями серебряных Ю. с. являются нейзильбер, мельхиор, а также хромированная сталь.

ЮЗ — см. *Заклинивание колес.*

ЮСТИРОВКА (выверка) — совокупность операций по приведению меры или измерительного прибора в рабочее состояние, обеспечивающее надлежащую точность его, правильность и надежность действия. Ю. осуществляется путем подгонки частей приборов и их регулировки специально предусмотренными для этих целей приспособлениями. Различают ч а с т и ч н у ю (отдельных узлов) и п о л н у ю Ю. всего прибора.

Ю. подвергаются оптико-механические приборы, имеющие сложную оптическую систему (универсальные и *инструментальные микроскопы, интерферометры, проекторы*, приборы для контроля чистоты поверхности и др.). Ю. производится не только после сборки и выпуска прибора из пр-ва, но и при эксплуатации его — примерно раз в год.

ЮТ — кормовая часть верхней палубы судна. См. *Судовые надстройки.*

ЮФТЬ — см. *Кожа для верха обуви.*

Я

ЯБЛОЧКОВА СВЕЧА — электрическая лампа, в к-рой для целей освещения использована дуга Петрова. Изобретена русским электротехником П. Н. Яблочковым в 1876. В Я. с. дуга Петрова горит между двумя параллельно расположенными угольными стержнями, разделенными изолирующей прокладкой, сгорающей одновременно с углями. По мере сгорания углей расстояние между ними не изменяется и лампа дает неизменно ровный свет. Таким образом, в Я. с. устранена необходимость регулировки расстояния между углями. Светоотдача Я. с. около 25 *лм/вт*, яркость около 15 000 *сб* (см. *Стильб*), к. п. д. 4%. В настоящее время Я. с. употребляется лишь для специальных целей.

ЯБЛОЧНАЯ КИСЛОТА HOOC — CH (OH) — —CH_2COOH, оксиянтарная кислота. Хорошо растворима в воде и спирте. Содержится в незрелых фруктах; т-ра плавления природной левовращающей кислоты 100°, т-ра плавления синтетической 130—131°.

ЯДЕРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ — методы измерения спектров бета- и *гамма-лучей*, испускаемых ядрами при распаде. Я. с. получила развитие в процессе исследования *бета-распада* и *внутренней конверсии*, требовавших разработки бета-спектрометров большой светосилы и большой дисперсии. Я. с. подобно оптической спектроскопии м. б. применена для целей анализа не только природных элементов, но и большинства изотопов.

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ — см. *Атомная (ядерная) энергия.*

ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ — превращения атомных ядер при бомбардировке их различными частицами. Механизм Я. р. при не слишком высоких энергиях следующий: налетающая частица, приблизившись к ядру на расстояние радиуса действия ядерных сил, захватывается ядром; образуется т. н. п р о м е ж у т о ч н о е с о с т а в н о е я д р о в возбужденном состоянии. Через промежуток времени 10^{-15}—10^{-14} сек. составное ядро испускает какую-либо частицу, или ф о т о н, и превращается в новое ядро. В случае очень больших энергий налетающих частиц (~100 *Мэв*) происходит непосредственное выбивание какой-либо частицы из ядра. Для получения Я. р. применяются протоны, нейтроны,

альфа-частицы, д е й т р о н ы (см. *Дейтерий*), фотоны. Наиболее эффективен нейтрон, т. к., будучи лишен заряда, он не испытывает отталкивания со стороны положительно заряженного ядра и легко проникает в него. Испускаются при Я. р. также протоны, нейтроны, альфа-частицы, дейтроны, фотоны, бета-частицы и нейтрино. См. также *Ядерный реактор*.

ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР (атомный котел) — установка, в к-рой осуществляется управляемая цепная реакция деления тяжелых ядер.

Я. р. состоит из «ядерного горючего», напр. природной смеси изотопов урана, замедлителя нейтронов, приспособления для регулировки скорости течения цепной реакции, приспособления для отвода тепла, приспособления для защиты персонала от радиоактивного излучения, автоматического устройства для замены отработанного ядерного горючего и серии контрольных и измерительных приборов.

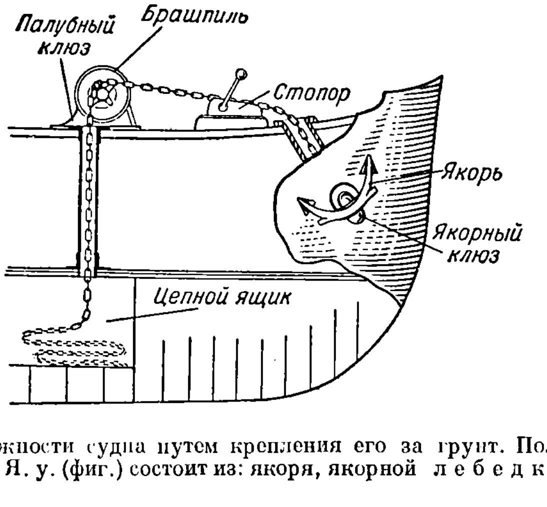
Научные и технические применения Я. р. исключительно важны и многообразны, напр. для получения искусственно радиоактивных препаратов, получения мощных пучков *нейтронов*, применения для целей *активационного анализа*, для исследований по методу *меченых атомов* и т. д. В СССР впервые в мире осуществлена ядерная электростанция, в к-рой при помощи цепной реакции деления урана получается электрический ток для промышленных целей. См. также *Ядерные реакции*.

ЯДРО СЕЧЕНИЯ — часть площади поперечного сечения бруса, обладающая тем свойством, что продольная сила, приложенная в любой ее точке, вызывает во всем сечении напряжения одного знака.

ЯДЫ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ — вещества, замедляющие либо совсем прекращающие действие катализатора. Действие Я. к. заключается гл. обр. в их *адсорбции* поверхностью катализатора, что влечет за собой уменьшение числа активных центров и падение активности (дезактивацию) катализатора. Наличие 0,00002% PH_3 совершенно дезактивирует платину при окислении аммиака в азотную кислоту. Гидрирующие катализаторы прекращают свое действие в присутствии галоидов, серы, мышьяка и ряда др. соединений. В технике Я. к. являются большим злом, т. к. очистка реагирующих веществ — непременное условие каталитических реакций. См. *Катализ*.

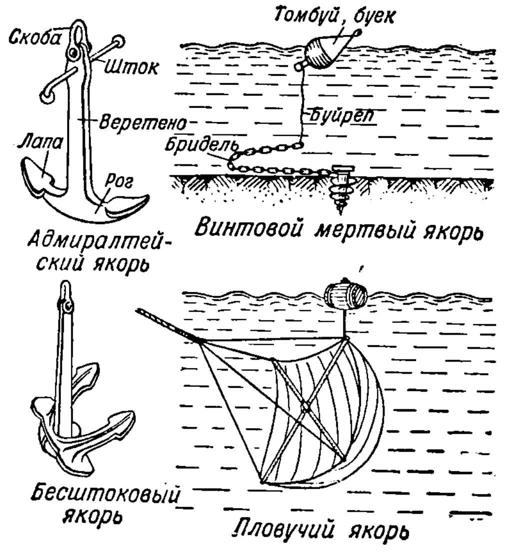
ЯКАРАНДА — см. *Палисандр*.

ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО — совокупность машин и приспособлений для обеспечения достаточной неподвижности судна путем крепления его за грунт. Полное Я. у. (фиг.) состоит из: якоря, якорной л е б е д к и



(*брашпиля* или *шпиля*) для подъема и отдачи якорей; якорной цепи; *стопора* для удержания цепи на месте; к л ю з о в — труб с закраинами (губами) для пропуска якорной цепи и помещения веретена убранного якоря; ц е п н о г о я щ и к а и отрезка цепи с откидным *гаком* для крепления конца цепи к корпусу судна.

ЯКОРЬ — **1.** Основная часть электрической машины, несущая на себе обмотку, в к-рой при работе машины индуктируется э. д. с. и проходит ток, взаимодействующий с магнитным полем машины. В машинах постоянного тока и в коллекторных машинах переменного тока Я. вращается и представляет собой цилиндр, собранный вдоль оси вращения из отдельных стальных листов (толщиной обычно 0,35—0,5*мм*), разделенных тонкой бумагой или покрытых лаком для изоляции друг от друга с целью уменьшения потерь от *вихревых токов*. В продольных (аксиальных) пазах на боковой цилиндрической поверхности Я. укладывается обмотка. В современных синхронных машинах и асинхронных машинах переменного тока Я. укрепляется в станине машины и т. о. является неподвижной ее частью — *статором*, как обычно в этих машинах и называется.



2. Деталь из мягкой стали, притягиваемая к электромагниту при прохождении тока по его обмотке.

3. Приспособление для удержания судна на месте при стоянке на свободной воде. Вес якоря находится в зависимости от величины судна, на к-ром испытываются все части якорного устройства. Типы Я. и наименования их частей изображены на фиг. М е р т в ы й Я. — постоянный Я., на к-рый судно ставят при помощи куска цепи — б р и д е л я. П л о в у ч и й Я. служит для удержания приблизительно в одном месте на глубокой воде неуправляемого, напр. аварийного, судна.

ЯЛ — полуторамачтовое небольшое парусно-моторное или *парусное судно*.

ЯНТАРНАЯ КИСЛОТА HOOC — CH_2—CH_2 — —COOH, бесцветные кристаллы с т-рой плавления 181°. В 100 *г* воды растворяется при 20° 6 *г* Я. к. Содержится в растениях, бурых углях. Образуется при перегонке янтаря.

ЯНТАРЬ — ископаемая смола, аморфный материал в округлых кусках и наплывах. Окраска обычно желтая

до красно-бурой, блеск стеклянный и матовый. Твердость 2—2,5; уд. в. 1,05—1,09. Я. добывается гл. обр. на восточном берегу Балтийского моря. Продукт изменения смол вымерших хвойных деревьев третичного периода (см. *Эры и периоды геологические*). Из Я. выделывают разного рода украшения (бусы) и ценные поделки. В техническую переработку поступают отходы, к-рые при сухой перегонке дают янтарное масло, применяемое для приготовления твердых лаков, клеенки, линолеума и др.

ЯРКОСТЬ — величина, равная отношению силы света, излучаемого в данном направлении, к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную к тому же направлению. Единица яркости — *стильб*.

ЯРМО — **1.** Часть магнитопровода, замыкающая стержни трансформатора, на к-рых располагаются обмотки последнего.

2. Часть станины машины постоянного тока, служащая для локализации магнитного потока полюсов.

ЯРОВИЗАЦИЯ — способ подготовки посевного материала с целью ускорения плодоношения и повышения урожайности. Сущность Я. заключается в том, что семена в начале прорастания (наклевывания) подвергаются искусственному, соответственно регулируемому воздействию т-ры, света и влажности. Яровизированная пшеница созревает на 5 и более дней раньше неяровизированной. Я. нашла широкое применение в колхозах и совхозах. Приемы Я. основаны на теории стадийного развития растений, разработанной акад. Т. Д. Лысенко.

ЯСЕНЬ — дерево, достигающее высоты 26—28 *м* при диам. 40—45 *см*. В СССР встречается два вида Я.: обыкновенный и маньчжурский. Первый растет в средней полосе Европейской части СССР и на Кавказе, второй — на Дальнем Востоке.

Древесина Я. обыкновенного твердая, крепкая, светлая, отличается высокими механическими качествами, хорошо полируется. Объемный вес 0,68; предел прочности при сжатии вдоль волокон 350—400 *кг/см*^{2}. Применяется в авиа-, судо- и вагоностроении, в пр-ве мебели, лыж и т. д. Кора Я. используется в качестве дубильного материала.

Древесина Я. маньчжурского по механическим качествам уступает древесине Я. обыкновенного, применяется гл. обр. в виде фанеры и в мебельном деле, служит заменителями дуба и Я. обыкновенного.

ЯЩИК МЕРНЫЙ — см. *Довятор*.

СИСТЕМЫ ЕДИНИЦ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТЕХНИКЕ

I. Приставки наименований десятичных единиц

Наименования	Отношение к основной единице	Обозначения: русские	Обозначения: международные
Пико	10^{-12}	*п*	p
Нано	10^{-9}	*н*	n
Микро	10^{-6}	*мк*	μ
Милли	10^{-3}	*м*	m
Санти	10^{-2}	*с*	c
Деци	10^{-1}	*д*	d
Дека	10	*дк*	d
Гекто	10^{2}	*г*	h
Кило	10^{3}	*к*	k
Мега	10^{6}	*мг*	M
Гига	10^{9}	*Г*	G
Тера	10^{12}	*Т*	T

II. Системы механических единиц

По роду величин: величины	По роду величин: обозначение системы	По размеру основных единиц: основные единицы	По размеру основных единиц: обозначение системы
Длина *L* Масса *M* Время *T*	*LMT*	Сантиметр cm Грамм g Секунда sec	CGS
		Метр m Килограмм kg Секунда sec	MKS
		Метр m Тонна t Секунда sec	MTS
Длина *L* Сила *F* Время *T*	*LFT*	Метр m Килограмм-сила kG Секунда sec	MkGS (техническая)

III. Геометрические и механические единицы

Величины	Символ	Формула определения	Размерность в системах CGS, MKS и MTS	Размерность в системе MkGS (технич.)	Единицы: CGS	Единицы: MKS	Единицы: MTS	Единицы: MkGS (технич.)
Длина	l	—	L	L	*см*	*м*	*м*	*м*
Масса	m	$m=\frac{f}{a}$	M	$L^{-1}\ FT^{2}$	*г*	*кг*	*т*	*и**)
Время	t	—	T	T	*сек*	*сек*	*сек*	*сек*
Площадь	S	$S=l^2$	L^2	L^2	*см*^{2}	*м*^{2}	*м*^{2}	*м*^{2}
Объем	V	$V=l^3$	L^3	L^3	*см*^{3}	*м*^{3}	*м*^{3}	*м*^{3}
Угол плоский	φ	$\varphi=\frac{l}{r}$	1	1	*рад*	*рад*	*рад*	*рад*

*) Инерта — масса материальной точки, получающей ускорение в 1 *м* на *сек*^{2} под действием силы в 1 *кГ* (килограмм-сила).

Продолжение табл. III

Величины	Символ	Формула определения	Размерность в системах CGS, MKS и MTS	Размерность в системе MkGS (технич.)	Единицы			
					CGS	MKS	MTS	MkGS (технич.)
Угол телесный	τ	$\tau=\frac{S}{r^2}$	1	1	*стр*	*стр*	*стр*	*стр*
Кривизна	ρ	$\rho=\frac{1}{r}$	L^{-1}	L^{-1}	*1/см*	*1/м*	*1/м*	*1/м*
Скорость	v	$v=\frac{l}{t}$	LT^{-1}	LT^{-1}	*см/сек*	*м/сек*	*м/сек*	*м/сек*
Ускорение	a (w, j)	$a=\frac{v_2-v_1}{t}$	LT^{-2}	LT^{-2}	*см/сек²*	*м/сек²*	*м/сек²*	*м/сек²*
Угловая скорость	ω	$\omega=\frac{\varphi}{t}$	T^{-1}	T^{-1}	*рад/сек*	*рад/сек*	*рад/сек*	*рад/сек*
Угловое ускорение	ε	$\varepsilon=\frac{w_2-w_1}{t}$	T^{-2}	T^{-2}	*рад/сек²*	*рад/сек²*	*рад/сек²*	*рад/сек²*
Период	T	$T=\frac{2\pi}{\omega}$	T	T	*сек*	*сек*	*сек*	*сек*
Частота	ν	$\nu=\frac{1}{T}$	T^{-1}	T^{-1}	*гц*	*гц*	*гц*	*гц*
Расход (массы)	Q_m	$Q_m=\frac{dm}{dt}$	MT^{-1}	$L^{-1}FT$	*г/сек*	*кг/сек*	*т/сек*	*и/сек*
Расход (объема)	Q_v	$Q_v=\frac{dV}{dt}$	L^3T^{-1}	L^3T^{-1}	*см³/сек*	*м³/сек*	*м³/сек*	*м³/сек*
Градиент скорости	grad v	$\mathrm{grad}\, v=\frac{dv}{dt}$	T^{-1}	T^{-1}	*1/сек*	*1/сек*	*1/сек*	*1/сек*
Сила	f (P, F)	$f=ma$	LMT^{-2}	F	*дн*	*н*)*	*сн*	*кГ*
Импульс силы	ft	ft	LMT^{-1}	FT	*дн·сек*	*н·сек*	*сн·сек*	*кГ·сек*
Количество движения	mv	mv	LMT^{-1}	FT	*г·см/сек*	*кг·м/сек*	*т·м/сек*	*и·м/сек*
Работа и энергия	A (T, L)	$A=fl\cos(fl)$	L^2MT^{-2}	LF	*эрг*	*дж*	*кдж*	*кГ·м*
Мощность	P (N)	$P=\frac{A}{t}$	L^2MT^{-3}	LFT^{-1}	*эрг/сек*	*вт*	*квт*	*кГ·м/сек*
Момент силы	M	$m=f\cdot h$	L^2MT^{-2}	LF	*дн·см*	*н·м*	*сн·м*	*кГ·м*
Момент инерции	J	$J=\Sigma m\cdot r^2$	L^2M	LFT^{-2}	*г·см²*	*кг·м²*	*тм²*	*им²*
Импульс момента силы	Mt	Mt	L^2MT^{-1}	LFT	*дн·см·сек*	*н·м·сек*	*сн·м·сек*	*кГ·м·сек*
Момент количества движения	L	$L=mvr=J\omega$	L^2MT^{-1}	LFT	*г·см²/сек*	*кг·м²/сек*	*т·м²/сек*	*и·м²/сек*
Давление	p	$p=\frac{f}{S}$	$L^{-1}MT^{-2}$	$L^{-2}F$	*б*	*мпз*	*пз*	*кГ/м²*
Градиент давления	grad p	$\mathrm{grad}\, p=\frac{dp}{dl}$	$L^{-2}MT^{-2}$	$L^{-3}F$	*б/см*	*мпз/см*	*пз/см*	*кГ/м³*

*) Ньютон — сила, сообщающая телу, имеющему массу в 1 *кг*, ускорение в 1 *м* на *сек²*.

IV. Электрические и магнитные единицы

Величины	Символ	Формула определения	Размерность в системе MKSA	Наименование единиц в системе MKSA	Обозначение единиц
Электрический ток	i	—	I	**ампер**	*а*
Количество электричества	q	$q=it$	IT	кулон	*к*
Электродвижущая сила	e (э. д. с.)	—	$L^2MI^{-1}T^{-3}$	вольт	*в*
Электрическое напряжение	U	$U=iR$	$L^2MI^{-1}T^{-3}$	»	*в*
Электрическая напряженность (напряженность электрического поля)	E	$E=\frac{U}{l}$	$LMI^{-1}T^{-3}$		*в/м*
Электрическая емкость	C	$C=\frac{q}{U}$	$L^{-2}M^{-1}I^2T^4$	фарада	*ф*
Электрическая проницаемость	ε	$\varepsilon=\frac{q}{4\pi Er^2}$	$L^{-3}M^{-1}I^2T^4$		*ф/м*
Электрическое смещение	D	$D=\varepsilon E$	$L^{-2}IT$		*к/м²*
Электрическое сопротивление	R	$R=\frac{U}{i}$	$L^2MI^{-2}T^{-3}$	ом	*ом*
Электрическая проводимость	g	$g=\frac{1}{R}$	$L^{-2}M^{-1}I^2T^3$	сименс	*сим*
Электрическая энергия	$W_э$	$W_э=iU\cdot t$	L^2MT^{-2}	джоуль (ватт-секунда)	*дж* (*втсек*)
Электрическая мощность	P	$P=iU$	L^2MT^{-3}	ватт (вольтампер)	*вт* *ва*
Намагничивающая сила	F	$F=i\cdot w$*)	I	ампер (ампервиток)	*а* (*ав*)
Магнитная напряженность (напряженность магнитного поля)	H	$H=\frac{F}{l}$	$L^{-1}I$		*а/м*
Магнитный поток	Φ	$\Phi=\frac{F}{R_m}$	$L^2MI^{-1}T^{-2}$	вебер (вольт-секунда)	*вб* (*всек*)
Индуктивность	L	$L=\frac{\Phi}{i}$	$L^2MI^{-2}T^{-2}$	генри	*гн*
Магнитная проницаемость	μ	$\mu=\frac{B}{H}$	$LMI^{-2}T^{-2}$		*гн/м*
Магнитная индукция (плотность магнитного потока)	B	$B=\frac{\Phi}{S}=\mu H$	$MI^{-1}T^{-2}$		$\frac{в\cdot сек}{м^2}$
Магнитное сопротивление	R_m	$R_m=\frac{l}{\mu S}$	$L^{-2}M^{-1}I^2T^2$		*1/гн*

*) w — число витков.

V. Световые единицы

Величины	Символ	Формула определения	Размерность в системе CGS	Наименование единиц	Обозначение единиц
Световой поток	F	$F=\frac{I\cdot S}{r^2}$	$ML^2T^{-3}V$	люмен	*лм*
Видность	V	$V=F:P$*)	V	—	*лм вт*
Световая энергия	L	$I=Ft$	$ML^2T^{-2}V$	—	*лм сек*
Светимость	R	$R=\frac{F}{S_1}$	$MT^{-3}V$	радфот	*рф*
Освещенность	E	$E=\frac{F}{S_2}$	$MT^{-3}V$	фот (10 000 люкс)	*ф*
Количество освещения	H	$H=Et$	$MT^{-2}V$	—	*ф сек*
Сила света	I	$I=\frac{F}{\tau}$**)	$ML^2T^{-3}V$	международная свеча	*св*
Яркость	B	$B=\frac{I}{S_1\cos\alpha}$***)	$MT^{-3}V$	стильб	*сб*

*) P — мощность лучистой энергии.
**) τ — телесный угол.
***) α — угол между нормалью к светящейся поверхности и направлением света.

VI. Тепловые единицы

Величины	Символ	Размерность в системах CGS, MKS	Наименование единиц в системе MKS	Обозначение единиц
Температура	*t*	θ	градус	*град* (°C)
Количество теплоты . .	Q	L^2MT^{-2}	килокалория	*ккал*
Теплоемкость тела	cs	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$	—	*ккал/град*
Удельная теплоемкость	c	$L^2T^{-2}\theta^{-1}$	—	*ккал/кг·град*

VII. Единицы в области акустики

Величины	Символ	Размерность в системе CGS	Наименование единиц	Обозначение единиц
Плотность звуковой энергии	—	$L^{-1}MT^{-2}$	—	$\frac{эрг}{см^3}$
Сила звука	*I*	MT^{-3}	—	$\frac{эрг}{сек \cdot см^2}$
Разность уровней звуковых мощностей	*b*	—	бел	*б*

VIII. Единицы рентгеновского излучения и радиоактивности

Величины	Размерность в системе CGS	Наименование единиц	Обозначение единиц
Физическая доза излучения	$L^{-1}MT^{-2}$	Рентген	*р*
Энергия излучения . .	L^2MT^{-2}	—	$р \cdot см^3$
Интенсивность излучения	MT^{-3}	—	$\frac{эрг}{см^2 \cdot сек}$
Мощность дозы излучения	$L^{-1}MT^{-3}$	—	$\frac{р}{сек}$
Активность родона . .	—	Кюри	*к*

IX. Русские и международные обозначения единиц

Название	Обозначения: Русские	Обозначения: Международные	Название	Обозначения: Русские	Обозначения: Международные
Метр	*м*	m	Литр	*л*	l
Сантиметр . .	*см*	cm	Калория . . .	*кал*	cal
Микрон . . .	*мк*	μ	Градус	*град*	grad
Ангстрем . .	Å	Å	Кулон	*к*	C
Радиан	рад	rd	Вольт	*в*	V
Стерадиан . .	ср	sr	Ампер	*а*	A
Тонна	*т*	t	Фарада	*ф*	F
Килограмм .	*кг*	kg	Ом	*ом*	Ω
Грамм	*г*	g	Вебер	*вб*	Wb
Дина	*дн*	dyn	Генри	*гн*	H
Инерта	*и*	i	Эрстед	*э*	Oe
Ньютон . . .	*н*	N	Гаусс	*гс*	Gs
Стен	*сн*	sn	Сименс	*сим*	Sm
Килограмм-сила	*кГ*	kG	Максвелл . .	*мкс*	Mx
Час	ч.	h	Гильберт . .	*гб*	Gb
Минута . . .	мин	min	Электрон-вольт	*эв*	eV
Секунда . . .	сек	sec	Кюри	*к*	Cu
Герц	*гц*	Hz	Рентген . . .	*р*	r
Джоуль . . .	*дж*	J	Резерфорд . .	*рд*	Rd
Эрг	*эрг*	erg	Люмен	*лм*	lm
Килограмм-метр	*кГм*	kGm	Люкс	*лк*	lx
Ватт	*вт*	W	Фот	*ф*	ph
Лошадиная сила	*л. с.*	HP	Радфот	*рф*	rph
Бар	*б*	bar	Международная свеча .	*св*	C
Пьеза	*пз*	pz	Стильб	*сб*	Sb
Атмосфера . .	*ат*	at	Бел	*б*	b

14

50p.